

CONSTRUCCIÓN EXPERIMENTAL

CON BASE EN

TECNOLOGÍA ALTERNATIVA

TÉSIS DOCTORAL
ESPERANZA GARCÍA LÓPEZ



PROGRAMA DE MAESTRÍA Y
DOCTORADO EN ARQUITECTURA

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONSTRUCCIÓN EXPERIMENTAL

CON BASE EN

TECNOLOGÍA ALTERNATIVA

TÉSIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
ESPERANZA GARCÍA LÓPEZ

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y
DOCTORADO EN ARQUITECTURA

2007





TUTOR:

DR. JOSÉ DIEGO MORALES RAMÍREZ

COTUTORES:

DR. HERMILO SALAS ESPÍNDOLA

DR. LUÍS ALFONSO PENICHE CAMACHO

SINODALES:

MTRO. FRANCISCO REYNA GÓMEZ

DRA. DOLORES ANA FLORES SANDOVAL

A mi madre, quien me enseñó a amar

A mi padre, quien me enseñó a pensar

A ambos por igual...

AGRADECIMIENTOS

La felicidad por la obra terminada, el alivio por poner punto final a una empresa que hipoteca la vida y mi vida entera, no se entiende bien hasta que se ha atravesado el trance de la tesis doctoral. Y resultan agradecimientos al aporte de ideas exteriores, al apoyo y ánimo de todos aquellos que me rodearon y siguieron de cerca ésta investigación.

Quiero particularizar mi agradecimiento a...

La Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, me honra ser una representante más de su decoro; La Universidad Autónoma Metropolitana UAM, por haberme formado como parte de la comunidad científica; y, al CONACYT por todos los apeos que me ha brindado para lograrlo.

Muy especialmente al doctor Diego Morales mi tutor de tesis; a los doctores Hermilo Salas y Alfonso Peniche mis cotutores, cuyos agradecimientos sólo pueden expresarse con pobreza en unas líneas de texto. Ellos siempre confiaron y se involucraron en el proyecto y me brindaron oportunos comentarios y valiosas reflexiones académicas y morales aún más de lo que corresponde usualmente al desempeño de tales cometidos.

Mis padres, cuyo ejemplo de perseverancia he imitado con orgullo y me ha permitido no claudicar, cerrar ciclos y, como muestra, éste es uno más que llega a su fin, siempre los he tenido antes, durante y, sé que también, después; doy gracias a Dios por ello.

Mis Héctores, el uno: *mi compañero*, coparticipe de mis neurosis y depresiones, quien ha estado siempre cerca y formó parte invaluable para las mediciones; el otro: mi hermano, mi alma gemela en compromiso y ayuda sin quién no hubiese sido posible realizar el experimento.

La paciencia y dedicación de Jacquie y Gerardo por su cuidadosa lectura y corrección del texto, su actitud siempre positiva y su ayuda en el manejo del rompecabezas SPSS y su análisis.

Mis amigos y compañeros universitarios: Manuel, Victor, Ruth, Tere y otras muchas personas con quienes he mantenido contactos que han trascendido fuera de nuestra profesión y han llegado a nuestra vida personal.

Sin más, ¡Gracias a todos!

RESUMEN

La Sustentabilidad, en México, es más que un tema de actualidad. Se trata de una influencia que lleva consigo impregnada una semblanza de conciencia en y para el medio ambiente.

La educación ambiental, consideramos es el elemento clave quizá único para transitar a la sustentabilidad. Entiéndase a la educación de una forma cuya fuerza es la socialización.

Los sistemas constructivos responden primeramente a un hogar, un resguardo a la intemperie y una habilitación de los recursos que el medio ofrece; en un segundo lugar y nada deleznable, son fuente generadora de status, de reconocimiento. Los objetos que materializan la identidad y sentido de pertenencia, es decir, el ancla para que el hombre se sepa en su sitio y en su espacio.

Un hogar debe asegurar confort y estabilidad emocional al hombre y los sistemas constructivos pueden ir, incluso, en detrimento de la naturaleza como si de lo

que se tratara es de conquistarla; pero si lo pensamos de esa manera estamos aceptando una batalla que no concluirá con un vencedor, es más, todo lo contrario, de esta afirmación partimos con el concepto de *tecnología alternativa* entendida como la viabilidad de tener lo más y perder lo menos de nuestro ambiente.

Los sistemas constructivos no se limitan y el uso de tecnologías alternativas, son un medio que permite alcanzar la satisfacción y el confort; así, la propuesta presentada que no se trata de sólo un discurso, asegura que los sistemas constructivos deben ser realizados en función de una región específica, con un clima específico y en una sociedad determinada; en los lugares boscosos de clima frío y húmedo, se necesita construir con materiales aislantes y térmicos; y siempre adecuados a la historia tipológica de la sociedad que los adopta.

Son estos los fundamentos que nos movieron para el desarrollo de la presente tesis y el descrito corresponde al clima y región donde se trabajó.

“La Cañada” es una comunidad que se localiza en Huixquilucan, Estado de México. Justo allí, se realizó un experimento, cuya pretensión fue implementar un sistema constructivo innovador adecuado a esta comunidad, que otorgara confort, fuera viable además de estético y coadyuve a la conservación de los recursos naturales, el medio ambiente y el paisaje del lugar que, por su ubicación, es indispensable para la salud ecológica de la Ciudad de México.

Se analizaron las construcciones existentes y notamos que los materiales de los muros no presentan mayor problema ni térmico ni de selección, son adecuados. Sin embargo las ganancias y pérdidas de calor vía la techumbre son considerables por lo que fue en este elemento arquitectónico, *los techos*, que se trabajó.

Se tomó en serio al *aire* como un material idóneo por sus propiedades térmicas y su costo es inmejorable. Se consideraron también las fibras textiles como una piel protectora al interior de un hogar. Se tomaron mediciones de temperatura y humedad en las dos épocas críticas del año para este lugar: la época más fría y la más húmeda, las mediciones se realizaron con y sin la lona en ambas épocas.

Los resultados fueron favorables, con sólo la implementación de una *doble piel*, inspirados por la tecnología de los grupos indios de América y sus modelos llamados *tipis*, se estableció como resultado que la temperatura al interior incrementó y homogeneizó y la humedad se redujo.

Una vez con los resultados técnicos aplicamos unas encuestas para conocer el grado de apropiación que nuestra propuesta podría tener en la gente de la comunidad estudiada. Lo hicimos desde dos frentes: el primero a un pequeño grupo que vivió en la cabaña dos días y un segundo una muestra confiable en número de habitantes de la comunidad.

Nos sorprendió el resultado, el problema, no fue la utilidad ni los beneficios que proveía o el costo de la propuesta, los resultados demostraron que solo será bien recibido aquello les dé status y los haga más parecidos a las practicas ciudadinas, es secundario su funcionamiento climático y el compromiso ambiental que se plantee.

Los resultados arrojaron también la incursión tan fuerte de los medios de comunicación resaltando a la televisión. Tienen un gran impacto y son los suficientemente influyentes, que hasta han logrado entrar a los hogares y conformar una institución que sirve como vehículo guía y/o vinculo capaz de generar conciencia —o inconciencia—.

Lograr una sustentabilidad desde la perspectiva arquitectónica debe ser, mediante la búsqueda de nuevas y mejores estrategias que hagan a los usuarios sentirse parte de una sociedad y no sentirse excluidos, diferentes. Al mismo tiempo motivarlos y esta vez no con un discurso sino con una aplicación fáctica.

Demostrado, quedó en esta tesis, que los sistemas constructivos perfectamente adecuados a la región y al clima, permiten el ahorro energético, financiero y ecológico de una comunidad, región, estado, país y por simple lógica de un mundo. De allí la importancia de socializar el conocimiento y adecuarlo a los diferentes grupos humanos vía una buena educación ambiental donde el hombre no impacte, por el contrario, sea un motor positivo de su propio medio ambiente.

SUMMARY

Sustainability in Mexico is more than just an actual theme. It is an influence that carries within itself an impregnated semblance of continence with and for the environment.

Environmental education, we consider is the key element, and perhaps unique to transit towards sustainability, understanding education in a way whose strength is socialization.

Constructing systems answer primarily to a home, a shelter from the elements and an habilitation of the resources the environment has to offer; in second place, and not less important, they are a source of status and recognition. The objects that materialize the identity a sense of belonging, that is to say the anchor so that man knows he is in his space and place.

A home must assure man comfort and emotional stability and constructive systems can go, inclusive, in detriment of nature as if trying to conquer it; never-

theless if we give it some thought, in such a manner, we are accepting a battle that will not conclude with a winner, more ever, on the contrary, from this statement we depart with the concept of *alternative technology* understood as the viability to have more and loose less of our environment.

The constructive systems are not limited and the use of alternate technology, are a means that allow us to reach satisfaction and comfort; thus, the presented proposal that is not a mere dissertation, assures that the constructive must be undertaken keeping in mind a specific region, with a specific climate and belonging to a determined society; in wooded areas with cold and humid climate, one needs to build with insulating and thermic materials; always adequate to the topological history of the society that adopts them.

These are the fundamentals that moved us to the development of this thesis and the corresponding description of the climate of the region where the work was carried out.

“La Cañada” is a community located in Huixquilucan, in the State of Mexico. At that site is where the experiment took place, and whose intention was to implement an innovative building system, adequate for this community, which brought comfort, was viable and esthetic and helpful in preserving the natural resources, environment and landscape of the site, which given its location, is indispensable for the ecological health of Mexico City.

The existing constructions were analyzed and we noticed that the materials for the walls presented no problem, neither thermal nor of selection, they are adequate. Nevertheless, the gains or losses of heat by way of the roofing are considerable that is why the works were undertaken on this architectural element, *roofing*.

Air, was taken seriously as adequate material, given its thermal properties and unimprovable in cost: Textile fibers were also considered as a protective skin in the interior of a home: Temperature and humidity measurements were taken during the two critical seasons of the year for this site; the coldest and the most

humid, and the measurements were taken with and with-out canvas during both seasons.

The results were favorable, with only the usage of a *double skin*, inspired by the technology of Indian groups in America and their models called teepees, and as a result, humidity was reduced.

Once we had the technical results, we applied polls to know the degree of acceptance that our proposal could have with the people of the community under study. We undertook the task in two fronts: the first was a small group that inhabited the cabin for two days and a second a trustworthy number of inhabitants of the community.

We were surprised at the results, the problem, was not the utility or the benefits that the proposal provided, or the cost, the results showed that only that which brought status or make them more like the city practices would be well received, their climatic functioning and the environmental commitment exposed.

The results also showed the strong incursion of mass media communications, principally television. They have such a great impact and sufficiently influential that they have even achieved entering their homes and conform an institution that serves as a link or guide capable of generating continence or incontinence.

To achieve sustainability from an architectural perspective must be, through the search of new and better strategies that can make the users feel as part of a society and not feel excluded or different. At the same time motivate them and this time not by rhetoric, but by a practical application.

Proven by this thesis, that building systems perfectly adequate for a region and climate, allow for energy, financial and ecological savings of a community, region, state or country and by simple logic of the world. Thus the importance of socializing knowledge and adequate it to the different groups of humans through a good ecological education where man does not impact, on the contrary, be a positive engine of its own environment.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO 2	SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS	27
2.1	Sustentabilidad	27
2.1.1	Arquitectura Sustentable	29
2.1.2	Sostenibilidad	30
2.1.3	Recursos Naturales Renovables y No renovables	30
2.1.4	Medio ambiente	31
2.1.5	Estándares, Códigos y Reglamentos de Sustentabilidad	32
2.2	Tecnología Alternativa	33
2.2.1	La Tecnología	33
2.2.2	Tecnología Alternativa	34
2.3	Evolución de la Arquitectura Alternativa	40
CAPÍTULO 3	DIFERENTES TECNOLOGÍAS	43
3.1	Pieles y Textiles	45
3.2	Fibras Leñosas	50
3.3	La Madera	52
3.4	Adobe	56
3.5	Tierra Compactada y Tapial	60
3.6	Cob	64
3.7	Pacas de Paja	67
3.8	Techos Verdes	69
CAPÍTULO 4	EDUCACIÓN AMBIENTAL	73
4.1	Educación – Definición	73
4.1.1	Teoría de la Auténtica Educación	74
4.2	Educación Ambiental – Definición	75
4.2.1	Definiciones Internacionales de Educación Ambiental	76
4.3	Antecedentes de la Educación Ambiental	78
4.3.1	Antecedentes Internacionales	78
4.3.2	Antecedentes en México	80
4.4	Educación Ambiental en México	81
4.4.1	Educación Formal	82
4.4.1.1	Educación Ambiental Preescolar	84
4.4.1.2	Educación Ambiental en la Primaria	84
4.4.1.3	Educación Ambiental en Secundaria y Preparatoria	86
4.4.1.4	Educación Profesional	87
4.4.1.5	Universidad y Medio Ambiente	88
4.4.2	Educación No Formal	89
4.4.3	Educación Ambiental Informal	93
4.5	A manera de Conclusión	95

ÍNDICE

5	CAPÍTULO	LAS UNIDADES DE MEDICIÓN	99
5.1		Un Acercamiento a las Unidades más Comunes	101
5.1.1		Longitud	101
5.1.2		Tiempo	103
5.1.3		Masa	103
5.1.4		Temperatura	104
5.2		Factores de Conversión	104
5.3		La Problemática de las Unidades	105
5.4		Temperatura	108
5.4.1		Historia de las Escalas e Instrumentos de Medición de la Temperatura	110
5.4.2		Calor y Temperatura	112
5.5		Humedad	115
5.5.1		Historia de las Escalas e Instrumentos de Medición de la Humedad	117
6	CAPÍTULO	EL EXPERIMENTO: UN PROTOTIPO DE VIVIENDA ALTERNATIVA Y SU POSIBLE VIABILIDAD EN UNA COMUNIDAD	123
6.1		Objetivo General	123
6.2		Exposición de Motivos	124
6.3		Influencia Ambiental en la Ciudad	125
6.4		Análisis de Sitio	126
6.4.1		Geografía	126
6.4.2		Clima	129
6.4.3		Historia del Lugar	130
6A		SUSTENTO TÉCNICO	133
6A.1		Objetivos	133
6A.2		Confort	134
6A.3		Propuesta y Estrategia	136
6A.4		Proceso Metodológico	140
6A.5		Análisis Bioclimático del Sitio	141
6A.6		Construcción del Prototipo	146
6A.6.1		Características Físicas de la Construcción	147
6A.6.2		Características Climáticas de la Construcción	147
6A.6.3		Implementación de la Doble Piel	147
6A.7		Materiales	150
6A.8		Proceso de Medición	158
6A.8.1		Frecuencias y Temporadas de Medición	159
6A.8.2		Equipo de Medición	162
6A.8.3		Instalación del Equipo	164
6A.9		Resultados	165
6A.9.1		Periodo 1	165
6A.9.2		Periodo 2	172
6A.9.3		Periodo 1 y Periodo 2 en correlación	178

ÍNDICE

6A.10	Cálculo de Carga térmica	180
6A.10.1	Balance Periodo 1	183
6A.10.2	Balance Periodo 2	185
6B	SUSTENTO SOCIAL	187
6B.1	Objetivos	187
6B.2	Análisis Social del Sitio	188
6B.3	Proceso Metodológico	190
6B.4	Características Sociodemográficas	191
6B.5	Encuesta 1	191
6B.5.1	Diseño de Cuestionario 1	192
6B.6	Encuesta 2	195
6B.6.1	Diseño de Cuestionario 2	195
6B.7	Resultados	197
6B.7.1	Primera Entrevista	197
6B.7.2	Segunda Entrevista	201
CAPÍTULO 7	CONCLUSIONES	205
7.1	Sustento Técnico	205
7.2	Sustento Social	209
7.3	Conclusión General	212
7.4	Recomendaciones	214
7.4.1	Sustento Técnico	214
7.4.2	Sustento Social	214
7.5	General	215
CAPÍTULO 8	BIBLIOGRAFÍA	217
8.1	Bibliografía Referenciada	217
8.2	Bibliografía Consultada	231
CAPÍTULO 9	VITRINA METODOLÓGICA	253
GLOSARIO		257
ANEXOS		263

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre ha buscado, siempre, un sitio donde refugiarse de la intemperie. La formación de asentamientos estables, que al mismo tiempo tienen la función, naturalmente hablando, de servir como hábitat para el hombre y su función social es la de cohesionar, brindar sentido de pertenencia y convivir con otros. Dejar de lado la vida nómada y comenzar con el sedentarismo fue el principio común de erigir las primeras piedras con finalidades de construcción y a las que llamaron *Urbs*.

Los primeros hombres de la historia, han utilizado los materiales que la misma naturaleza les brindaba y aprovechándose de dos cualidades que los diferencian del resto de los animales: *La Razón* y *La Técnica*, se dio a la tarea de innovar nuevos y mejores asentamientos que le propiciaran la satisfacción necesaria de saberse en su *hogar*. No obstante, esas cualidades –la razón y la técnica– hoy día han sido en detrimento de la naturaleza, sin olvidar que el hombre forma

parte de ella, entonces cualquier atentado a la misma, es un atentado a la supervivencia del hombre.

El hombre, siempre buscando el máximo confort en su hábitat ha transformado el medio ambiente a su conveniencia, en un inicio buscando un rápido bienestar. El egoísmo humano, tan propio y por ello poco criticable, no se ha detenido en pensar en el mañana, en el otro, ha hecho y desecho a voluntad por siglos hasta que en reciente fecha ha saturado a la tierra de sus males y es ahora que ella nos lo está haciendo saber.

Iniciamos este capítulo con estas reflexiones pues los objetivos que se plantearon al inicio de este trabajo se relacionan justamente con la adecuación del hábitat favoreciendo el bienestar humano y la transformación y evolución de los materiales de construcción así como la apropiación de la tecnología.

De inicio nos propusimos retomar los conocimientos seculares de técnicas de construcción con materiales y tecnologías propias del lugar y de gran accesibilidad y aplicarlas al mundo contemporáneo con las necesidades actuales pero guardando los principios básicos de correlación al clima y a la cultura.

Nos determinamos a experimentar con los materiales alternativos contemporáneos para, por medio de la hibridación de las construcciones tradicionales, resolver las techumbres que son el principal elemento de pérdidas y ganancias térmicas.

El encontrar una armonía entre los materiales de bajos o medianos *costos energéticos* de producción como una alternativa de bajo costo energético con un resultado igual o mejor y, la propuesta innovadora de una arquitectura mejor adaptada al medio ambiente que a la vez logre una identidad regional tanto en formas como en materiales, que sea confortable tanto a nivel físico como psíquico y mas económica.

Tres hipótesis nos movieron, dos de ellas necesitan un sustento técnico para su comprobación y la tercera debe argumentarse desde una perspectiva social.

El primer par, que fueron el meollo inicial de la investigación se plantearon con los siguientes supuestos:

“Se puede construir una arquitectura de tierra, vegetales o textiles confiable y confortable, que sea adaptada al medio ambiente, a las condiciones climáticas, más económica y sobre todo ecológica, que pueda competir con la arquitectura industrial contemporánea” y “Es EL AIRE —material ideal por bajo peso— una opción suficientemente aislante como para pensar en él como una alternativa para techumbres ligeras al mismo tiempo térmicamente eficientes”

Como se aprecia todas giran alrededor de la tecnología de construcción a lo que decidimos debíamos comprobarlas de manera física, es decir si sólo desarrollamos la teoría, este estudio iba a quedar incompleto. Desde un inicio planteamos implementar todas las propuestas en una construcción modelo que hubo necesidad de erigir.

Nos propusimos comprobar el funcionamiento higratérmico de un techo de poco peso, como base el aire de masa aislante y propusimos *a priori* las fibras textiles suponiendo que iban a ser buena alternativa debido también a su poco peso y facilidad de manejo y accesibilidad ya que a la fecha, las techumbres construidas con los materiales idóneos para amortiguamiento —cuando se utiliza arquitectura con materiales locales—, siempre ha sido alto. Por ello siempre es la techumbre la que presenta los problemas de pérdidas y ganancias de temperatura, por ende, una de nuestras hipótesis de trabajo radicó en conocer si un material ligero combinado con el aire podría amortiguar tanto como uno sólido y pesado.

Algunas de las preguntas de investigación versan sobre la posibilidad de lograr, de forma simultánea, una arquitectura más económica en términos financieros, de bajo consumo energético y más confortable o, cuando menos igualmente confortable que aquellas con materiales contemporáneos industrializados y de altos costos energéticos.

Estos fueron los planteamientos iniciales dónde todos se circunscriben en un eje central de esta tesis, la sustentabilidad que, en el caso de México, es un camino, hoy día muy llano, pero no intransitable, además de ser una vía alterna por la que sólo ha de

poderse caminar mediante el consenso. Este camino ha de ser socialmente aceptado como la opción alternativa que ha de guiar al ser humano por la senda de la supervivencia.

Después nos preguntamos si realmente esta arquitectura propuesta nos está permitiendo defender los principios de la *no* destrucción del medio ambiente, la educación ambiental aplicada y la respuesta social, entonces dedujimos la tercer hipótesis:

“Los habitantes de la comunidad en la cual emplazamos el prototipo, por imitación, re-tomarían propuestas similares a la nuestra o bien otras que tuviesen una similar filosofía y, apropiándose de la nueva tecnología, la copiarían y multiplicarían”.

Por lo que un objetivo adaptado en el transcurso del trabajo es el apresto de conocer cómo funciona el proceso de apropiación tecnológica de los habitantes de una comunidad, cuál es el grado de compromiso ambiental de aquellos que consideramos “beneficiados” con nuestra propuesta y cuál es el conocimiento sobre el medio ambiente que ellos tienen.

El ser humano, y no hay que olvidarlo, lleva consigo, cualidades positivas y negativas, una de las negativas es el “Ser” humano. Aceptando todo lo que ello conlleva, por ejemplo el cometer errores o seguir estereotipos socialmente aceptados; pero, indudablemente perjudiciales.

El hombre nunca ha llevado una vida solitaria, su funcionamiento ha sido delimitado por la convivencia con los demás, según Emile Durkheim, la célula más pequeña y, por lo tanto, el núcleo de toda sociedad se encuentra enraizado en la *familia* (Durkheim; Citado por Rascón; 2007).

El medio ambiente, es capaz de asegurar la provisión de aquellos medios de subsistencia que sean necesarios para el bienestar familiar; sin embargo, poco o mucho de lo que se haya reflexionado acerca del medio ambiente, no ha sido suficiente; es más, la naturaleza ha tratado de ser conquistada por el hombre, al extremo de llegar a pensar que el dominio de

la naturaleza hará del hombre un ser increíblemente poderoso (Harris; 1997).

La afirmación anterior, no es más que una falacia, dominar a la naturaleza es algo absurdo y difícil de creer y cuando ello pase, será, por desgracia utilizada para la realización de instrumentos y armas que destruyan la vida sobre la tierra. No se trata de hacer una premonición al respecto, pero, se vale ser honestos, o ¿es que acaso las armas no han sido la principal fuente de orgullo en las guerras?; y que son las armas si no tecnología, la materialización de la resolución de las necesidades en un inicio individuales, poco a poco sociales, de conquista.

La historia de la civilidad, nos muestra como la violencia ha ido decreciendo en los últimos trescientos años (Elias; 1998), pero, antes de ese periodo, el hombre era considerado como un *bárbaro* y peleando sin causa alguna, más que la única de conquista, y dentro del margen de estos dos siglos, los bárbaros se transformaron en *Caballeros*, los hoy conocidos como Gentleman, montados a caballo y dirigiéndose a las batallas a luchar contra todo aquel que interviniera en su territorio; por último las *Batallas Teledirigidas*, atentados suicidas, por parte de fanáticos religiosos; o que tal las tan afamadas *Amenazas* nucleares; lo cierto es que la violencia siempre ha estado latente, lo que sí ha cambiado es la táctica de combate, hoy día, se puede hablar de *cobardía*, ya que el hombre mata desde lejos, no es que el matar de frente nos haga valientes, pero eso es hablar de la consciencia que el ser humano tiene para con otros condescendientes o quizás sea más fácil no saber a quien se aniquila, así la pesadumbre es menor, como pasa con nuestros ecosistemas, los aniquilamos y no nos pesa, no lo vemos.

En pocas palabras, la civilidad no siempre trae consigo: lo bueno, lo deseable, lo próspero, o ¿es qué acaso no la entrega del Premio Nobel de la Paz es una forma de manifestar y externar las penas que atormentan al hombre?

Lo mismo pasa cuando no se actúa a favor de defender al medio ambiente, nuestro principal medio de subsistencia y como ya se mencionó con antelación,

cualquier atentado contra el medio ambiente es un atentado al mismo hombre.

No sólo basta con reflexionar sobre uno u otro tema, hay que llevarlo a cabo razonadamente, asimismo, se hace un llamamiento a las presentes generaciones a tomar las armas de la consciencia y educar a las futuras generaciones y asegurar su permanencia dentro del sitio, sitio que socialmente brinda seguridad y bienestar común.

A lo largo de toda ésta tesis se podrá encontrar con un basto desarrollo de lo que Sustentabilidad, es. Lleva consigo, la propuesta de que es una vía alternativa que el hombre requiere para su supervivencia y el porqué es tan necesaria para la vida en comunidad y siempre viendo con respeto e integridad al medio, por que no es él un intruso, así como tampoco lo es el hombre en la naturaleza, ambos lo conforman como un sistema y si cualquiera de los dos falla, fallará el óptimo funcionamiento y se desperdiciará el equilibrio tan necesario, hoy día.

En este segundo Capítulo, se encontrarán apartados que conllevan una estrecha relación con la sustentabilidad; por ejemplo, la Arquitectura Sustentable, manejo del concepto de Sustentabilidad, Recursos Naturales Renovables y No Renovables, Medio ambiente, entre otros, no obstante, se hace especial énfasis en Los Códigos Éticos o lo que se conoce hoy día como Bioética; así, al final de este capítulo se hace una reflexión, de lo que al hombre le conviene y cual ha sido la evolución de la Arquitectura Alternativa, en general. La diferencia entre sustentabilidad y sostenibilidad, palabras tan comunes y de diferente naturaleza se explican, además, exponemos algunas de las acciones en diferentes países, para con sus reglamentos y aplicación de normatividad ambiental. El Capítulo, no tiene otra finalidad más la de marcar la conveniencia que la Sustentabilidad trae consigo, para el ser humano en un inicio, y en su segunda parte, enmarcar los conceptos de significación en lo correspondiente a tecnología, cuál es la diferencia entre esta connotación y la de tecnología alternativa, tema que dio origen a la investigación presente.

Por su parte, en el Capítulo tercero, se podrá visualizar, de manera concreta, la utilización de habilidad

humana para el desarrollo de la tecnología, con una única finalidad: la de dar seguridad al hombre, seguridad en tanto el hombre se sienta protegido de la intemperie por medio del levantamiento de ciudades enteras.

In extenso, se hará remembranza de algunos sistemas constructivos que el ser humano ha experimentado para tener un lugar donde vivir y que en su mayoría corresponden al clima y ecosistema donde desarrollamos el experimento. Uno de esos sistemas constructivos es hecho con base en las pieles y textiles, es fabricado principalmente como un refugio indispensable y fácil de transportar, que además brindará comodidad al que lo posee. Este sistema, se atribuye en sus orígenes a la época de los hombres que se dedicaron a la caza y a la recolección de plantas para su supervivencia.

Las fibras leñosas, en éste capítulo, se les otorga una manera muy especial de tildar que el sistema de construcción a emplearse dependerá siempre del lugar donde ha de establecerse. Es decir, las fibras leñosas son la mejor opción para la construcción en climas cálidos y húmedos, en México, su aplicación es para las zonas costeras, antes que para proteger contra el frío, pero el análisis especial radica en la durabilidad y flexibilidad del material, que aunque su resistencia no es comparable con la de la madera, su utilización se ha ido perdiendo al pasar de los años.

De todos los materiales naturales que existen, la madera ha sido la compañera más noble del hábitat humano, su resistencia y característica térmica la coloca dentro de uno de los mejores sistemas constructivos, no obstante, la especulación del material, produjo que se elevaran los costos y su renovabilidad se mire mermada con el tiempo. Aquellos personajes que explotan los bosques, lo hacen sin ninguna consciencia y buscan únicamente su satisfacción personal, sin observar que se está comprometiendo el hábitat de las futuras generaciones.

La madera, es un material que protege muy bien de la intemperie, tanto del frío como de la lluvia, y le permite al hombre mantenerse cómodo al interior, eso, sin contar con el *confort visual* que produce, la cali-

dez y su parte acogedora, es por ello, la importancia que debe otorgársele a éste material, ya sea por su aspecto visual o por la protección que asegura.

En México, el adobe ha sido un fiel retrato de su evolución constructiva, hoy día se considera como arquitectura para pobres, no obstante, es un material muy cálido y resistente. Hoy día, la construcción con adobe, y sobre todo en muros, es una opción requerida por múltiples cualidades, una de ellas es su rápida construcción y facilidad para manipular.

Se exponen otras tecnologías importantes como la tierra compactada y las pacas de paja, materiales alternativos importantes a considerar.

Por último se exponen los techos verdes, uno de los sistemas de amortiguamiento térmico mas eficientes que merecería la pena tomar en cuenta.

En general, este capítulo, nos enseña como los diversos sistemas constructivos, están en relación directa con los sitios, su clima, topografía, ideología, etc., donde se construye; empero, las sociedades se valen de recursos que le son proveídos y con ello logran su subsistencia, hoy día, los sistemas de construcción utilizados se encuentran clasificados para la adquisición de un status y poco se han olvidado del confort y la satisfacción que se debe alcanzar.

La Educación Ambiental, en nuestro cuarto capítulo, pone de manifiesto la real importancia de lo que es la Educación, hay además un especial énfasis en desglosar algunos aspectos importantes que trastocan a la Educación.

Educar, no se limita únicamente en su función formalizada, y a la adquisición de certificaciones, donde perfectamente se pueda demostrar el aprendizaje; tampoco se limita al ámbito del receptor de la educación, siempre aunado a él, habrá el educador, de allí el poner y manejar al concepto de Educación desde su función más amplia: Educar, es al mismo tiempo, sacar fuera el conocimiento, y lo es, también como guiar, adoctrinar. Estas funciones no están siempre en función de la realización, y su responsabilidad no es propia de un solo personaje, inmerso en educación.

El concepto mismo, *no* está lleno de ambigüedades, sino que es retomado y adoptado según la interpretación personal que convenga o mejor se adapte, así, que dependerá del uso que se desee dar. En resumen, educar es la acción y el efecto de informar y formar sobre determinados aspectos de una realidad. Informar en el sentido de proporcionar datos y valoraciones, y formar en cuanto crear actitudes y sentimientos, destrezas y normas de conducta.

Como se verá a lo largo de éste capítulo, la Educación no está limitada al campo formal. La socialización misma, es incluso una forma de educar. La educación no es plenamente nueva, siempre que se transmita conocimiento de una generación a otra se configurará como educación. Al mismo tiempo, si como investigadores, limitamos el uso y la extensión del concepto, limitaríamos una esencia del ser humano: *La transmisión de conocimiento*.

Conocer, de algún modo, cual es la función de la educación, es crucial para el desarrollo de esta tesis, si no se consigue el objetivo de fundamentar los conocimientos, transmitirlos y aplicarlos, muchas de las actuales labores, no sólo las académicas, serán afectadas.

Es por esta última afirmación, la vinculación existente con nuestro siguiente capítulo, titulado *Unidades de Medición*, lugar número 5 de esta tesis. Conocer cuales con las Unidades de Medición más comunes, es brindar un acercamiento relevante, que, como finalidad tiene fundamentar el objeto científico de éste proyecto, en general. Así, la importancia que existe para indagar un poco, históricamente, cuál ha sido el origen de las Unidades de Medición. Asimismo, la contemplación de las conversiones más utilizadas en el ámbito Bioclimático. Nos fue importante este capítulo ya que el siguiente resume la parte científica, notamos que nosotros, los arquitectos tenemos algunos problemas con las unidades los cuales se expusieron con el afán de concienciar en la lectura e interpretación de fórmulas y lo abstracto del sentido científico de un experimento.

El Experimento, en el Capítulo 6, se divide en dos grandes apartados fundamentales, uno técnico

—Apartado A— y otro social —apartado B—. Al inicio de este capítulo se hace una descripción del sitio donde estará emplazado, la pertinencia de la selección de este lugar, la problemática actual de toda la zona y un fuerte análisis de la región y su gente.

El primer apartado o Apartado A, tiene, necesariamente, un vínculo directo con el Quinto Capítulo de la presente Tesis, en este apartado, existe un basto y detallado sustento técnico, que es, el objeto principal de esta tesis. En este sustento técnico, se plantea una serie de objetivos relacionados para el funcionamiento del prototipo. Se explica a detalle el diseño del experimento que partió en la construcción de un prototipo de vivienda, al cual, han de tomársele medidas de temperatura y humedad y así, verificar el estado de confort que se mantiene al interior de la vivienda.

Cada una de estas mediciones corresponde a un periodo determinado el cual se explica con precisión y se manifiesta el proceso de deducción de temporadas, fechas, y manejo de datos.

Lo innovador es la propuesta tecnológica que consiste en una doble piel la cual se explica a detalle tanto en su implementación como en toda la reflexión teórica realizada para el diseño y construcción de ella, los materiales y su elaboración. Las mediciones entonces se realizan con y sin la implementación de la *tecnología* propuesta.

Nada de esto se hubiese podido realizar sin la investigación sobre el clima y la deducción de estrategias de este análisis. Se encontrará todo este estudio mostrado de una forma gráfica. Al final se realiza, de forma matemática, un comparativo de la carga térmica que la edificación presenta con y sin nuestra doble piel, esto para conocer cuanto es el ahorro y la eficiencia de la propuesta. El ahorro no solo a nivel energético sino también en dinero.

Propiamente en este apartado, se consolidan los conocimientos planteados desde el inicio de la tesis, es decir, para la construcción de este prototipo de vivienda se necesitó conocer, indagar e investigar a la sustentabilidad, al medio ambiente, a la educación, a las diferentes tecnologías, etc. En general, todos los

demás apartados, mantiene una liga estructural para el desarrollo de este capítulo, no obstante como ya se ha hecho referencia, la relación, metodológica, directa es con el capítulo 5 de Unidades.

El apartado 6B, o Sustento Social, capta la sensibilidad directa de los habitantes con el proyecto, asimismo, se mide el grado de aceptación o rechazo que las personas manifestaron no sólo con observar el proyecto, sino con *vivirla* durante 48 horas continuas.

Se diseñaron y aplicaron encuestas, generalmente de opinión, para determinar qué es lo que a esas personas les figuraba este respecto, se cree, muy fundamental este apartado porque uno de los objetivos generales de la tesis está en torno de la misma apropiación de la tecnología para el funcionamiento en una comunidad.

Así, a lo largo de todo el Capítulo 6, existen múltiples objetivos específicos, todos inmersos en el objetivo general, es decir, el desarrollo del proyecto en su totalidad viéndose desde los dos rubros, la parte objetiva que permite la medición de la temperatura, la humedad, el ahorro energético, etc., y el sustento social, es la parte subjetiva, del mismo proyecto, dónde no existe jerarquización alguna, es más cada apartado tiene la misma importancia; esta última aseveración se explica de la siguiente manera: si objetivamente el proyecto es útil y muy viable, que además, genera grandes cantidades de ahorro energético, pero, no es lo suficientemente atractivo como para copiar en la comunidad, su utilidad estará mermada, cruelmente; y si por el contrario ese proyecto lleva consigo mucha utilidad y los mismos miembros de la comunidad no sólo la ven sino que hasta la *viven*, su aceptación será más pronta. Para ello, recordemos el principio que se presenta en las sociedades de tradiciones fuertemente arraigadas, es sin duda el *temor al cambio*.

La configuración general de este capítulo, radica en un apartado general, y dos sub apartados —A y B— que en conjunto forman un sólo.

Terminamos el trabajo con un capítulo de conclusiones, se presentan éstas con el mismo orden que llevó su investigación primero las técnicas, luego las sociales y al último las generales refiriéndose a la unión

de todo, como ocurre en el medio ambiente, no es válida solo una aproximación, deben considerarse todos los rubros, éste es, pues, el objeto de la última parte de conclusiones y de recomendaciones que se encuentran expuestas, en caso de que se pretendan refutar los resultados obtenidos.

Después viene el capítulo 8 que se refiere a la bibliografía donde estará diferenciada aquella consultada de aquella además citada a todo lo largo del trabajo.

Concluye el cuerpo de la tesis con una vitrina metodológica la cual pretende, de forma gráfica y dar una lectura rápida del proceso metodológico utilizado.

Se encontrarán después, dos apartados que no continúan la numeración pues sirven solo de referencia y están numerados en consecutivo romano y se refieren a un glosario que contiene la terminología técnica para el entendimiento común de la presente tesis y los anexos que son textos e ideas que han sido referenciados en el transcurso de la lectura del texto.

Precisamente, el conjunto total de la tesis, no tiene apartados por separado, todos llevan estrecha relación uno con el otro y en ciertas partes existe dependencia.

La tecnología Alternativa, en sistemas constructivos es una muy buena opción, no sólo para el caso de México, sino para todo el Mundo, trae consigo, la utilización de algún sistema constructivo, el consumo consciente de los recursos naturales, la sustentabilidad es tan importante que no puede prescindirse de ella y el hombre sigue esforzándose cada vez más por copiar aquellos estereotipos que no siempre son en virtud de la comodidad del ser humano, sino están en función de los parámetros establecidos de consumo. Hasta que el hombre no cambie su actitud frívola para con el medio ambiente, el hombre seguirá atentando contra él mismo y comprometiendo el resguardo y supervivencia de las generaciones futuras.

Lo que hoy se haga, tendrá repercusiones en un futuro, si somos lo suficientemente inconscientes, el futuro planteará problemas más graves de los que hoy día enfrentamos; y si fuéramos lo necesariamente

sustentables, tendríamos: un futuro sustentable. La manera de hacerlo, es por medio de la educación, porque sin ella el conocimiento queda perdido en un espacio de donde ya nunca volverá.

Esa consciencia de que se menciona, no es otra cosa más que *Reflexionar* acerca de lo más conveniente para si mismo, y de esa forma, será conveniente para nuestros condescendientes.

Hay, entonces, múltiples instancias para lograrlo, *campañas televisivas, escuelas*, etc. Pero lo realmente sofisticado comienza con la socialización que imparte la familia, y si ese fuere nuestro núcleo; si la familia fuera sustentable y con ello todo lo que conlleva, por ejemplo la consciencia: habría comunidades sustentables, ciudades sustentables, países sustentables, continentes sustentables; y, un mundo sustentable y consciente.

Sin más preámbulos, compartamos los siguientes capítulos de este proyecto y acompáñenos en el interés de esta Tesis.



CAPÍTULO 2

SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGÍA ALTERNATIVA

2.1. SUSTENTABILIDAD

El concepto de Desarrollo sustentable surge en 1987, durante la sesión XLII de la Asamblea General de la ONU en el documento titulado “Informe Brundtland” (Vrg. Anexo 4), como producto de la labor de la Comisión de Trabajo y Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas (1983)¹.

Desde esa reunión se habla del concepto entendiéndose en cada lugar y por cada sociedad de una forma diferente. En la Cumbre de Río (1992), después de un esfuerzo por parte de todos los países participantes, se define formalmente y se marcan acciones a seguir configuradas en la agenda 21 (UNESCO; 2005), para lograr la sustentabilidad e inicia el concepto de sostenibilidad que definiremos en seguida.

¹ La conferencia de Estocolmo fue el parteaguas en cuanto a la visión ambiental, muchos de los conceptos fueron descritos en este informe por lo que se retomará también en el “Capítulo 4”: educación ambiental.

En dicha Declaración de Río, se definió en el Principio 3° al Desarrollo Sustentable como:

“Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro, para atender sus propias necesidades” (ONU, 1987) (Vrg. Anexo 1).

Sin embargo, aunque esta definición parte de la preocupación por el medio ambiente; no hace referencia a temas de carácter ambiental; sino por el contrario, pareciera ser que tiene la visión de que el medio ambiente es un aspecto aparte a la actividad humana (Formación Ambiental; 2002). Pero la realidad nos dice que el medio ambiente está implicado con la actividad humana y que la mejor manera de protegerlo es tomar en cuenta todas las decisiones que se adopten respecto al tema:

“La sustentabilidad estará involucrada en cambios fundamentales sobre la calidad del crecimiento y desarrollo, entendiendo que un desarrollo real y válido apoya a la gente para su autoestima en necesidades físicas, y para su auto realización en su desarrollo espiritual; un desarrollo válido preserva una identidad cultural y las diversidades naturales de un lugar específico” (Salas; 2006: 185).

Se define al Desarrollo Sustentable como:

“El proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras” (Pierri; 1998).

Asimismo, es preciso señalar que el *Desarrollo Sustentable* tiene tres componentes esenciales que deben tenerse en cuenta: *“el ambiente, la sociedad y la economía”* (Idem: 65)

El desarrollo económico y social, de una comunidad no solo se mide con los bienes materiales; sino que



también con la mejor calidad de vida de los individuos (ONU; 2006) (Vrg. Anexo 2)².

Respecto a lo anterior, la UNESCO en su programa “*Educating for a Sustainable Future*” (1992), establece las cuatro dimensiones de la sustentabilidad:

- *Social,*
- *Ecológica,*
- *Económica,*
- *Política.*

“La sustentabilidad social, es aquella que se vincula con los valores y principios de la paz y equidad; la ecológica con la conservación; la sustentabilidad económica con el desarrollo adecuado y la política con la democracia”;

La ecológica con la conservación, de los bienes y recursos naturales; La sustentabilidad económica con el desarrollo adecuado y óptimo que permita crecer pero sin dañar al medio ambiente y; la política con la democracia, para que todos gocemos de las mismas oportunidades (UNESCO; 1992).

Asimismo, implica que una sociedad sustentable será aquella en la cual:

- La gente se preocupa por los demás y valora la justicia social y la paz
- Se protegen los sistemas naturales y se utilizan los recursos sabiamente
- Se valora el desarrollo adecuado y la satisfacción de las necesidades básicas para todos
- Toman sus decisiones por medios justos y democráticos

En 1987 la Comisión Mundial para el Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas hizo un llamado para crear un documento que contuviera los principios fundamentales para el desarrollo sostenible. En 1997 se conforma con expertos representantes de las co-

munidades base, una comisión para crear este documento que se llama la Carta de la Tierra (1997) (Vrg. Anexo 3) y sus principios fundamentales son cuatro: 1. *Respeto y cuidado de la comunidad,* 2. *Integridad Ecológica,* 3. *Justicia Social y Económica* y, 4. *Democracia, no violencia y paz.*

Se define que una “*sociedad sustentable*” será aquella en la cual:

“La gente se preocupa por los demás y valora la justicia social y la paz; en la que se protegen los sistemas naturales y se utilizan los recursos sabiamente; se valora el desarrollo adecuado y la satisfacción de las necesidades básicas para todos; y en la que se toman sus decisiones por medios justos y democráticos”. (UNESCO; 1992)

2.1.1 Arquitectura Sustentable

La “*Arquitectura Sustentable*”, también conocida como “*Arquitectura sostenible, Arquitectura Verde, Edificios Verdes, Eco-arquitectura y Arquitectura ambientalmente consciente*” (Crowther, 1992: 38), es un modo de concebir el diseño arquitectónico buscando aprovechar los recursos naturales de tal modo de minimizar el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los habitantes.

La arquitectura sustentable intenta reducir al mínimo las consecuencias negativas para el medio ambiente de edificios; realzando eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, del consumo de energía, del espacio construido manteniendo el confort³ en todos sus aspectos.

Hoy, los mencionados edificios verdes, deben de ser diseñados considerando una serie de principios básicos que basándonos en La carta de la tierra (1997), podemos deducir lo siguiente:

Debemos...

...Reconocer que todos los seres vivos deben vivir juntos y en armonía, no solo los seres humanos.

² Concepto acuñado también en la Conferencia de Estocolmo y que se es un elemento de juicio sobre el bienestar individual desde una perspectiva integral de desarrollo humano.

³ Confort está definido como un parámetro de vital importancia para el logro de buenos resultados, no es un lujo, es una necesidad y la carencia de él, provoca serios trastornos a las personas. Hay varios tipos de confort el térmico, el acústico, el lumínico y el psicológico (Fuentes; 1997).

...Tener identidad de región, de clima y de la sociedad que los origina.

...Respetar y valorar las diferencias, los conocimientos tradicionales y la sabiduría de las culturas.

...*"Integrarnos en los sistemas ecológicos de la tierra y los procesos naturales que sustentan la vida"* (Talarico; 1998: 149).

...Evitar la posibilidad de daños ambientales graves o irreversibles.

...Asegurar que la toma de decisiones considere las consecuencias multiplicadoras (Wright; 2001).

...Prevenir la contaminación de aire, agua y tierra.

...Concientizar que se reutilicen, reciclen y reduzcan bienes de consumo o producción.

...Funcionar con moderación y eficiencia al utilizar energía (Lianyong; 2000).

...Ser parte importante en las comunidades locales para que ayuden a cuidar sus ambientes, integrarse al paisaje y tener identidad.

...Depender cada vez más de recursos y energía renovables.

...Promover el desarrollo, la adopción y la transferencia equitativa de tecnologías ambientalmente sanas.

...Hacer conciencia y equilibrar los costos ambientales y sociales con el precio de venta (Hong; 1999).

...Adoptar formas de vida que pongan énfasis en la calidad de vida y la suficiencia material en un mundo finito (Boltvinik; 2003).

...Permitir que los habitantes se sensibilicen a las normas ambientales y sociales.

Sin embargo como ya se había mencionado, el concepto de sustentabilidad parte de la preocupación sobre el medio ambiente, del cual ahondaremos

mas tarde. Es preciso definir la sostenibilidad y cuál es la diferencia con el concepto de sustentabilidad.

2.1.2 Sostenibilidad

La palabra ha sido acuñada en recientes fechas, la definición que más nos ha convencido es:

"... el estado el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades" (EM, 2006: 54).

La diferencia principal, entre la sustentabilidad y la sostenibilidad, radica en que la primera es un proceso de mejoramiento sostenido de la calidad de vida del individuo, fundado en la conservación y protección del medio ambiente de las generaciones futuras; y la sostenibilidad, es un estado de satisfacción de las necesidades, sin mezclar la capacidad de otras generaciones (Shu-Yang; 2004).

Pero al hablar de sustentabilidad y sostenibilidad, nos salta a la vista y por lo tanto no podemos dejar pasar por alto, otros dos aspectos, que tiene que ver con los recursos naturales renovables y los no renovables que se ha mencionado mucho sobre su conservación y protección, es por eso que antes de pasar a cualquier otra cosa, dedicaremos otro apartado para referirnos a estos recursos.

"La implementación ambiental debe ser comprendida y debe ser incluyente" (Hart; 2003: 30). Hay que recordar que todo lo implementado hacia la sostenibilidad es una acción-reacción (Goffin; 1984) y la reacción a veces, con una mala decisión puede ser peor que los beneficios que se obtuvieron.

2.1.3 Recursos Naturales Renovables y No Renovables.

En términos muy tácitos, si tomásemos a la tierra desde su origen podríamos pensar que todos los recursos son renovables pero *"...los periodos de renovación y degradación varían"* (Mandell; 2003: 78).

La connotación de renovabilidad la definimos basados en la teoría de la evolución y adaptación de las especies a un nuevo medio (Duvigneau; 1980) el cual define a la tercera generación del individuo como aquel que adapta e incluso trasmite su información genética para lograr ésta adaptación.

Esta teoría trasladada a la especie humana, en la cual el promedio de vida mundial actual son 67.5 años (Vaupel; 2002), tomando las tres generaciones entonces los proceso de adaptación de la especie humana serán 202.5 años por lo que todo lo que se pueda renovar y regenerar en la misma condición, cantidad y proporción que lo existente actualmente dentro de este periodo de tiempo (202.5 años) será renovable, con esta aclaración entonces definimos a los recursos naturales renovables, como: *“...aquellos elementos, que se obtiene de la naturaleza, que con los cuidados adecuados pueden mantenerse o incluso aumentar”*. (Independent School; 2003: 8).

Los principales recursos renovables son las plantas y los animales, pero a su vez las plantas y los animales dependen para su subsistencia, de otros recursos como el agua y el suelo.

Y los recursos no renovables *“... son aquellos elementos, que existen en cantidades determinadas y al ser sobreexplotados se pueden acabar”* (Ídem).

Un ejemplo de este tipo de recursos es el petróleo, ya que una vez que se utiliza ya no se puede recuperar en su forma original de extracción.

Para entender bien los recursos es necesario manejar datos de orografía, clima, flora, fauna, topografía, polarimetría, geología, etc., se debe tener un perfecto conocimiento de la oferta y demanda de ellos, su grado de escasez o abundancia y los usos tanto los reales como los probables, todo esto para valorarlos adecuadamente y administrarlos para ser aplicados y recuperados dentro de los periodos de renovabilidad de cada uno de ellos (Ibarra; 1987).

2.1.4 Medio Ambiente

El Medio Ambiente ha tenido varias definiciones desde Estocolmo, aquella que nos reza es:

“...el sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas y culturales, percibidas o no entre los hombres, los otros seres vivos y todos los elementos del medio sean estos naturales, transformados o creados por el hombre (FUL; 1984)⁴.

Si desglosamos la definición notamos avances importantes en las diferentes conceptualizaciones:

Sistema: El medio ambiente presenta características sistémicas, puesto que esta conformado por un conjunto complejo de elementos estructurados funcionales y en interacción. No tanto por los elementos constituyentes sino por las relaciones que los unen.

Interacción: Es fundamental en el binomio ser vivo/ medio ambiente; el medio no es únicamente algo inmutable, es aquello que se transforma continuamente bajo la acción de un ser vivo. De la misma forma éste último no esta impermeable al efecto del medio, se auto-construye en función a las potencialidades que este presenta.

Percibidas.- Nuestra percepción del medio y las interacciones que en él se manifiestan dependen de las características fisiológicas específicas, algunos elementos del medio escapan a nuestra percepción dicho de otro modo es con referencia a una cultura que se forma una combinación particular de modelos, normas y valores ideológicos en los que el hombre entra en relación e intercambio con su lugar.

“Para el hombre al contrario que para el ambiente animal el mundo es “objetivo”, no únicamente un mundo “específico” sino más bien un mundo aparente” (Buytendijk; 1987: 23).

Una definición contemporánea que engloba esta misma filosofía pero aporta la noción de renovabilidad es la de Tommasino que dice:

“El medio ambiente es el entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en

⁴ Letras en negritas son Propias

un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del hombre y en las generaciones venideras' (Tommasino, 1998:09).

Queda evidenciado que el medio ambiente no solo se trata del desarrollo de la vida, sino que además, incluye a los seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y a todas aquellas relaciones que se establecen entre ellos (García L.; 1989). Asimismo abarca elementos intangibles como la cultura. Dentro del medio ambiente, encontramos factores como:

- Ambiente Físico:
 - Geografía Física, Geología, Clima, Contaminación.
- Ambiente Biológico:
 - Población Humana: Demografía.
 - Flora: Fuente de Alimentos, Influye sobre los Vertebrados y Artrópodos como fuente de agentes.
 - Fauna: Fuente de Alimentos, Huéspedes Vertebrados, Artrópodos Vectores.
- Agua.
- Ambiente Socioeconómico:
 - Ocupación Laboral o Trabajo:
 - Exposición a Agentes Químicos, Físicos.
- Urbanización o Entorno Urbano y Desarrollo Económico.
- Desastres: Guerras, Inundaciones (Sancy; 1972).

En resumen podemos definir al medio ambiente como:

- Global, con elementos múltiples que se estructuran constantemente (sistémico)
- La multiplicidad de problemas que le conciernen dependen de formas de vida "naturales" y "sociales" (interdisciplinario)
- Debe ser localizable la tierra, el país, la región, la cuadra (macro, meso o micro medio ambiente)
- El hombre nunca es exterior o extranjero al medio ambiente con el cual él entra en relación (desarrollo sustentable)

2.1.5 Estándares, Códigos y Reglamentos de Sustentabilidad

Para que todas estas tecnologías "verdes" puedan ser implementadas de una forma más social es impor-

tante la existencia de estándares, códigos y reglamentos de construcción que tengan resultados ya probados y medidos.

Los estándares para construcción no son nuevos pues los encontramos desde los códigos Hammurabi hechos en Babilonia en 1758 a.C. en este reglamento no sólo da algunos de los estándares de construcción actuales sino que también recomienda métodos de construcción y materiales que habían demostrado funcionaban bien y evitaban penalidades algunos decían así: *"Si un constructor construye una casa para un hombre y su trabajo no es suficientemente fuerte, y si acaso la casa se derrumbase y matase a su dueño, este constructor deberá ser difamado"* (Rodríguez; 1985). En Grecia en la época socrática, se realizó un reglamento de construcción donde decía que *"la casa ideal debe ser fresca en verano y cálidas en invierno"* (De Hoyos; 1987: 13), *"las casas se orientan hacia el sur y las ciudades se planean para que todos sus habitantes tengan igual acceso al sol de invierno"* (Ídem: 14).

En 1189 Londres necesitó una aprobación oficial relativa a las paredes *"medianeras"*⁵. Problemas relativos a la ventilación, el suministro de agua, los baños, las escaleras fueron implementadas en los reglamentos americanos 1905. En México en la época colonial había normas de cómo hacer las viviendas basados en los reglamentos que databan del siglo XVI y XVII y que respondían a las *Ordenanzas de Felipe II* (Lira; 1993):

"El principio en cuestión aparece sancionado y explicado de forma sistemático en las Ordenanzas de 1573 ("Provisión en que se declara de que se ha de tener en las indias, en nuevos descubrimientos y poblaciones que en ella se hicieren"), inspiradas directamente del texto clásico de Vitrubio que Felipe II conocía de primera mano por la traducción manuscrita que le presentó en 1565 F. Villalpando" (Tudela; 1998: 141).

Los reglamentos de construcción en México datan

⁵ Término usado en México cuando un muro es común a dos propiedades y se encuentra en el eje del lindero. En la época en UK se llamaban *"common walls"* muros comunes.

del siglo XX en la época de la modernidad arquitectónica (Ibarra; 1987). Son los funcionalistas quienes dieron las pautas de calidad de vida mínima y se desarrolla el reglamento de construcción donde tomaba conceptos mínimos para proveer de confort en los espacios, conceptos como: ventilación, iluminación, tamaño mínimo de espacios, escaleras, pasillos, derecho a ambientes saludables, acceso al área verde y exteriores etc. (Yáñez; 1989)

Hemos realizado varios pasos desde Hammurabi hasta llegar al desarrollo de estándares y reglamentos internacionales que se está consolidando cada vez más en el plano ecológico. Hay muchas organizaciones involucradas sobre todo en estándares energéticos así como en los de materiales, métodos y resultados de pruebas.

Existe en Estados Unidos el ICC (Internacional Code Council) que esta haciendo importantes esfuerzos en la implementación en reglamentos de construcción (Eisenberg; 2000).

Las NOM (Normas Oficiales Mexicanas), en el caso de México, están implementándose con los nuevos conceptos de tecnologías “verdes” principios de sustentabilidad y, ahorro y eficiencia energética. Los actuales estándares describen en primer lugar de una forma muy básica cómo debe construirse; algunos llegan a describir detalles considerables, materiales, componentes, conexiones acabados, sistemas, métodos, configuraciones y tolerancias (Morillón; 2005). Las implementaciones descriptivas del sistema constructivo con materiales y diseños que lo complementen. Siempre respetando la libertad al diseñador para poder crear soluciones cada vez más innovadoras.

Todo lo que tiene que ver con el ahorro de energía en las edificaciones está en la mesa de discusión, la Asociación Nacional de Energía Solar ANES cada año tiene una reunión donde se exponen las últimas investigaciones en el tema. Existen hoy día también programas de computadora que han sido desarrollados en donde se analiza la energía desde por lo menos dos aspectos.

En cada una de las fases de desarrollo del producto *per se* y se ve donde están los derroches energéticos que

pueden ser disminuidos en el proceso de manufactura, se analiza también el producto desde su perspectiva contaminante o no contaminante. (Eisenberg; 2000).

Se han desarrollado también programas que contemplan en particular una construcción, se alimentan con datos de clima, materiales, envolvente, y hay incluso algunos con posibilidad también de cargar los impedimentos o acciones que las normativas de regiones o naciones imponen (Velasco; 1999).

Algunos programas gubernamentales han sido desarrollados para aplicarse en las construcciones importantes como ejemplo podemos encontrar el programa BREEM en Inglaterra, el BEPAC en Canadá o bien el LEEDS (Boake; 2004) en Estados Unidos (Conferencia Green Building Challenge-Vancouver; 1998). En México hay también esfuerzos por la realización de códigos para la sustentabilidad, los desarrollados por SEMARNAT que exponen los motivos de algunas normas para energía o bien áreas verdes, CONAVI recién publicó los códigos para viviendas sustentables (Hirata; 2007), entre otros.

2.2. TECNOLOGÍA ALTERNATIVA

2.2.1 La Tecnología

La tecnología en general se define como la aplicación al proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material. El término proviene de las palabras griegas *tecné*, que significa ‘arte’ u ‘oficio’, y *logos*, ‘conocimiento’ o ‘ciencia’, por lo tanto, la tecnología es el estudio o ciencia de los oficios. (Diccionario de la Lengua Española, 1990).

Algunos historiadores científicos argumentan que la tecnología no es sólo una condición esencial para la civilización avanzada y muchas veces industrial, sino que también la velocidad del cambio tecnológico ha desarrollado su propio ímpetu en los últimos siglos (García; 1993). Las innovaciones parecen surgir a un ritmo que se incrementa en progresión geométrica⁶,

⁶ Entiéndase por Progresión Geométrica, para los fines de este trabajo, como Crecimiento Multiplicador.

sin tener en cuenta los límites geográficos ni los sistemas políticos. Estas innovaciones tienden a transformar los sistemas de cultura tradicionales, produciéndose con frecuencia consecuencias sociales inesperadas. Por ello, la tecnología debe concebirse como un proceso creativo y destructivo a la vez (Elías; 1998).

2.2.2 Tecnología Alternativa

Las tecnologías alternativas, son una fuente capaz de sustituir los cánones o estereotipos socialmente establecidos, no obstante, la sociedad se ve en la opción de reemplazar dichos estándares cuando producen la ruptura general del equilibrio, tanto social como ambiental (Malin; 1995). Es decir, cuando la misma tecnología deja de ser eficiente y, como consecuencia, genera más gastos de los que es capaz de producir, la mira se enfoca sobre las tecnologías alternativas como la posibilidad más adecuada, pero, la menos recurrente.

Es cierto, que las tecnologías alternativas surgen con base en las necesidades sociales, esas necesidades van desde el ahorro de energía para la reducción de su costo, el ahorro en cuestión monetaria, etc. (Félix-Díaz; 2003), pero, de fondo hay mucho más, por ejemplo la elevación de la calidad de vida, la consecución de un lugar donde vivir que, además, sea adecuado, autosustentable, económico y por simple lógica, conseguir la conservación del planeta y del medio ambiente.

Si la tecnología alternativa produce ahorro en la economía, sustentabilidad al ecosistema, reducción de emisiones tóxicas al ambiente, mejoras en la calidad de vida, entonces, ¿Por qué no son utilizadas como la primera opción tecnológica?

Históricamente, la Revolución Industrial, como proceso socioeconómico, tuvo su periodo de auge en el siglo XVIII en Inglaterra, y es considerado:

“...proceso de evolución que conduce a una sociedad desde una economía agrícola tradicional hasta otra caracterizada por procesos de producción mecanizados para fabricar bienes a gran escala” (Thompson; citado por Rascón; 2007: 6).

La misma Revolución Industrial (RI), provocó la necesidad de saberse auto-gestionable, así, comenzó la venta masiva de materiales para la construcción de viviendas, entonces, la producción mecanizada y en serie tuvo sus propias repercusiones para la conformación de las urbes de un mismo estilo, pero con la menor cantidad de eficiencia. Es decir, la RI necesitaba sostener sus propios principios y regímenes economicistas. La formación de urbes cerca de centros industriales permitía tener un mayor control sobre sus propios obreros y al mismo tiempo las capitales se configuraban con un centro de mayor potencialidad económica y financiera (Martínez; 2000)

En la actualidad, las urbes han sufrido una serie de transformaciones en cuanto a estética se refiere, no obstante, el paradigma impuesto por esos centros o capitales sigue siendo un ejemplo a seguir por las zonas rurales de producción agrícola y de menor desarrollo (Smelser; 1997). Esa tendencia a la repetición, es conocida ampliamente como *conductividad estructural*, según Smelser ese fenómeno se produce con base en la repetición de movilización social, se dice que es conductividad, en dos sentidos: 1. de *conducir* o transmitir, y la analogía usada por dicho autor es la de los metales, se aplica calor al metal y por consiguiente el metal se calienta; y, 2. *Conducir* o dirigir en el sentido estricto del establecimiento de algún tipo de líder que dirija el movimiento, así, en caso de ser eliminado dicho líder, la tendencia siguiente es la eliminación del fenómeno o movimiento (Ídem). Aunque se aplica, esta teoría en especial cuando se habla de conflictos o política, resulta bastante útil cuando se menciona el fenómeno específico del consumo, cuando los movimientos de masas siguen o creen seguir un paradigma socialmente establecido y funcional. En síntesis, se puede afirmar que los paradigmas dominantes son el centro de mayor atracción y en el caso de las urbes son predominantes como un símbolo que delimita *progreso*, es por ello que se crea la necesidad social de seguir dicha tendencia hacia el urbanismo. (Martínez; 2000)

Como se señaló, con antelación, los estereotipos a seguir no son siempre la mejor opción y la mejor opción no siempre es la más recurrente. Sin embargo, la



Depósito de agua realizado con ferrocemento para captación pluvial en una comunidad de Huixquilucan. El agua es un recurso indispensable para la vida.



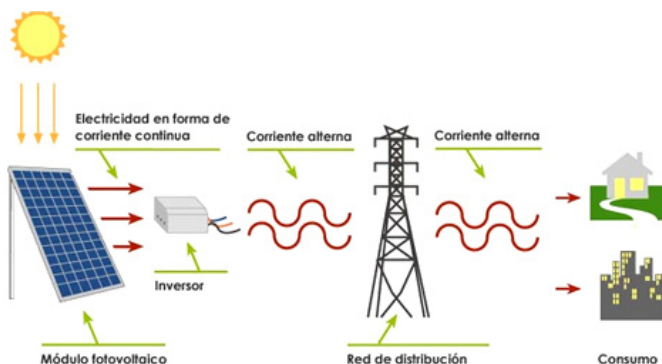
SUTRANE (Sistema unitario de tratamiento de aguas negras). Se compone de: tanque desengrasante, tanque desfosfatante, biodigestor, campo de oxidación y depósito final.



SIRDO (Sistema de reciclamiento de desechos orgánicos), una alternativa en las comunidades para el tratamiento y depósito de los desechos orgánicos. En la imagen se muestra un SIRDO seco.



Los humedales y el lagunaje son buenas opciones para el tratamiento del agua además de ayudar a mejorar el paisaje.



La energía alternativa no contamina y utiliza los recursos naturales. Aquí se muestra un esquema del funcionamiento de la energía solar: La fuente lumínica es el sol, se capta por medio de fotoceldas y se almacena; se convierte a corriente alterna para ser enviada a la red de distribución y al consumidor final.

tecnología alternativa es una fuente sistemática que permite el óptimo desarrollo humano y es con base en ello de donde se desprende el carácter o la calidad de *bien pensado*, una tecnología sumamente razonada, provocará para la sociedad y para el ambiente mejorías (Mougenot; 1988).

Hoy día, la tecnología alternativa abarca una multiplicidad de aplicaciones prácticas, es decir, *no* se reduce a un campo disciplinar específico. Eso le permite, inclusive, la conexión interdisciplinar para el arranque de proyectos que satisfagan las necesidades del ser humano (Wackernagle; 1996). Para ello, es indispensable recordar que el ser humano *no* es un agente externo del propio planeta, es y forma parte del planeta. Es, esta última afirmación, la que nos permite decir que ambos son mutuamente referidos y de ser así, el ser humano deber pensar como proteger su propia especie y su hábitat.

“La relación del ser humano con el ambiente siempre ha sido contradictoria. Por un lado, destruyendo para sobrevivir; por otro, reproduciendo o garantizando la reproducción de seres vivos, también con el propósito de vivir mejor. La conciencia sobre esta doble necesidad siempre estuvo presente. Cualquiera historia ambiental del mundo muestra que las sociedades menos desarrolladas tecnológicamente sufrieron crisis ambientales, en la mayoría de los casos por degradar recursos naturales hasta su extinción” (Tommasino; 1998: 9)

No obstante, la aplicación de tecnologías alternativas no está limitada a un campo disciplinar específico, y su desarrollo, forma en conjunto un sistema configurado por siete (7) subsistemas (Caballero; 1994):

1. Agua. Almacenaje/captación: el aprovechamiento de agua pluvial es, definitivamente, una urgente necesidad y sobre todo en aquellas regiones donde, por sus condiciones climáticas se tienen temperaturas extremas por la intensa sequía o en aquellas partes donde por la estructura del suelo no se puedan excavar pozos u otras fuentes de aprovisionamiento del agua. (luego; 2007). Por ejemplo, la construcción de cisternas acondicionadas con ciertas características es-

peciales, permite almacenar el agua proveniente de la lluvia y ser utilizada en el lavado de ropa, coches, alimentación de inodoros, bebederos de animales, utilidad en la ducha, e incluso para el consumo humano (previa filtración con carbono activado o cloración), por la baja cantidad de bacterias (Cartillas de CONESCAL; 1994).

2. Agua. Tratamiento. El tratado de aguas permite la reutilización del vital líquido, la utilización se limita a bebederos para animales, lavar autos, hacer limpieza en el hogar. No es recomendable para el consumo humano, ya que existe una alto índice bacteriológico que inclusive ducharnos con ella, podría producir daños a la piel (Weitzenfeld; 1996).

Algunos de los tratamientos de agua más comunes son: el SUTRANE (Sistema Unitario de Tratamiento, Reuso y Recuperación de Aguas Nutritivas y Energéticas). Ésta tecnología permite el aprovechamiento integral de la energía disponible en el hábitat y permitirán la integración de diversos sistemas energéticos. Se trata principalmente de re-utilizar el agua en siembras y cosechas y al cuidado de los animales, con la finalidad de reducir costos y degradar menos al planeta. Principalmente consta de recolectar aguas negras y grises, descomponerlas en partes, hacer a un lado la materia sólida, aplicar energía, eliminar las bacterias y otros contaminantes, coleccionar agua tratada para su uso como sistema de riego (Arias; 1994); El SIRDO HÚMEDO permite no solo recuperar el agua sino también, con base en el calentamiento solar pasivo, tener residuos de materia orgánica mineralizada que sirve como fertilizante (MENA; 1997). LOS HUMEDALES Y EL SISTEMA DE LAGUNAJE en donde, por un efecto convectorio en el agua debido al intercambio de temperaturas (caliente en la superficie y fría en el profundidad) se crea el movimiento necesario para, con ayuda de bacterias anaeróbicas y aeróbicas se pueda tener un tratamiento, si se implementa también vegetación desfosfatadora (plantas acuáticas cuyas raíces tienden a alimentarse de los fosfatos encontrados en el agua) puede lograrse un tratamiento terciario (García L.; 2000).

3. Energía. Actualmente el carbón y los hidrocarburos participan con más del 80% del total de la energía



Planta de generación eólica en La Venta, Oaxaca. Es la primera de este tipo en México y tiene capacidad de suministrar la tercera parte de la demanda energética del país. Fococeldas para generación de energía solar. Hoy día existen algunas de silicio que pueden adoptar formas curvas e incluso ser eficientes sin la orientación ideal. Las energías renovables son el futuro a desarrollar por ello las investigaciones en este campo van en aumento.



Cultivos intensivos por la tecnología de camas biodinámicas. Hortalizas y Nopal



La separación de residuos es el primer paso para lograr RRR. Reutilizar, Renovar y Reciclar. Hay un código de colores internacional para la separación.

consumida en el planeta (Brown; 1993). La energía en todos sus sentidos puede comenzar a generarse. Ello nos permite la reducción de recursos no renovables, el ahorro de aquellos recursos renovables que pueden ser utilizados para la producción de energía (Saldaña; 2000).

El éxito energético de un edificio en el futuro, no solo se medirá por la dependencia de la red eléctrica estatal y no solo se entenderá la energía consumida sino también la aportada al sistema nacional (De Buen; 2006)⁷. La energía puede generarse mediante diversas tecnologías alternativas por señalar las más comunes: La energía eólica, es la producida teniendo como único recurso el viento (Fuentes; 2003) Se necesitan grandes turbinas con aspas que llegan hasta los 30 metros de longitud asidas a postes que se yerguen hasta 100 m de altura elaborados con acero. Además de ser útiles, brindan un curioso paisaje.

La energía solar, la que se almacena a partir de fotoceldas orientadas a los rayos directos del sol, una energía que en México, debido a su situación geográfica es totalmente viable (García Chávez; 1999). El grado de radiación solar en nuestro país es muy alto.

El biogás o biocombustible generado a partir de las heces fecales integrado liberado en el proceso de tratamiento del agua es una opción que aún tiene poco desarrollo tecnológico (Censolar; 2005).

4. Producción:

“La agricultura sostenible viene a reforzar, a completar, a enriquecer y a proporcionar un acercamiento a la agricultura, ya que persigue en términos generales, los mismos objetivos, sólo que desde un punto de vista más centrado en las actividades que enriquecerán el ecosistema de la parcela y sus alrededores, porque para una agricultura sostenible deben tenerse en cuenta a las especies silvestres y las áreas dañadas” (García L.; 2000: 131).

Quizá haber encontrado un gran eco dentro de los pequeños núcleos de agriculturas autárquicas de las naciones industrializadas, la agricultura ha ido desarrollándose con un cierto grado de especialización. Pero esto no quiere decir que queden excluidas otras escalas de producción o que en las naciones en vías de industrialización no existan ejemplos de ella sólo porque no los llamamos así (Mormont; 1987), bástenos recordar que algunas comunidades indígenas y/o campesinas aun conservan los sistemas agrícolas heredados por sus abuelos y que han demostrado en el tiempo su conocimiento de los procesos naturales por ende su sustentabilidad (Arivillaga; 1990).

5. Residuos. La separación de residuos facilita su reciclaje posterior. Y es usual separar vidrio, metal, plástico, papel y orgánico (Turpin; 2006). No obstante la arquitectura sustentable se centra en el uso y tratamiento de los residuos en el sitio, incorporando cosas tales como sistemas de tratamiento de aguas grises mediante filtros y estabilización biológica con juncos y otras variedades vegetales acuáticas. Estos métodos, cuando están combinados con la producción de compostas a partir de basura orgánica (Aquihuatl; 2006), la separación de la basura puede ayudar a reducir al mínimo la producción de desechos en una casa. Cuando los desechos son inorgánicos se procede con el sistema de las 3 “R” (RRR), sus principios básicos son: Reciclar, Reusar y Renovar (Félix-Díaz; 1989).

6. Consumo de alimentos: las tecnologías alternativas, llevan consigo una relación intrínseca con base en la adaptación o innovación de tecnología para conservar alimentos en perfecto estado. Por ejemplo, el salado, azucarado o deshidratado de la carne, las frutas y las verduras, permiten asegurar la conservación de alimentos y almacenarlos durante una gran cantidad de tiempo, y garantizar en todas las temporadas el balance nutricional y la supervivencia del ser humano, asegurando, también, el abastecimiento de alimentos. El aspecto de cocinar sea con estufas solares, estufas *lorenas* (Caballero; 1990) o estufas *achin*⁸. Todas estas estufas son diseñadas plenamente con miras sociales, son capaces de brindar a las comunidades rurales, indígenas y marginadas del país, la opción de economizar en los gastos de

⁷ Modificaciones a la ley de energía 2007 Ver anexo 5

⁸ Ganadoras del premio internacional Rolex 2006 a la sustentabilidad fueron desarrolladas por un grupo de la UNAM

combustibles. Como consecuencias secundarias, se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera, disminuye la utilización de leña, permite la conservación de bosques y reduce los riegos a la salud (Weitzenfeld; 1996).

7. Construcción: La construcción de viviendas con materiales alternativos, motivo de este trabajo, es indispensable para aportar a la vivienda el confort interior para que todas las necesidades tanto fisiológicas como sociales se cubran adecuadamente. Sistemas como la *tierra compactada*, el *cob*, las *pacas de paja*, los *techos verdes* etc., son sistemas que necesitan una mayor socialización para que el uso sea constante y adecuado y estas tecnologías puedan evolucionar hasta convertirse en tipologías propias y contemporáneas que solucionen la vivienda y otras construcciones con una identidad y pertenencia en las comunidades (Cruz Rodríguez; 2006)⁹.

Estos subsistemas nunca pueden ser vistos por separado, forman parte de un todo único que debe funcionar en conjunto con todas sus partes. Un sistema que se "*tropicaliza*" en relación al clima, a la sociedad y a los usos y costumbres. Cada tecnología se irá adaptando, perfeccionando, innovando e incluso transformándose con base en su entorno (Rapport; 1969).

Las tecnologías alternativas, no tienen una limitación disciplinar y hay las que desde la medicina se pueden aplicar como la desintegración de materiales por irradiaciones del sol y que son altamente tóxicos (Brown; 1985), en distintas ingenierías la eliminación del desgaste de recursos no renovables como el petróleo, la madera, etc., en la arquitectura se puede lograr la construcción de viviendas económicas, durables, funcionales y hasta estéticas manteniendo el equilibrio y la armonía con el medio ambiente, entonces la cualidad sumamente peculiar de las tecnologías alternativas es su carácter multidisciplinar, ya que no sólo las ciencias biológicas y las ingenierías aplicadas están en posibilidad de desarrollar los proyectos, es aquí donde las ciencias sociales y las artes del diseño juegan su papel de importancia. Se debe buscar

la cooperación o el trabajo colegiado para la consecución de dichos fines.

La aplicación de tecnología alternativa es útil y para el hogar no tendría inconvenientes, así, a manera de complemento, se logrará la sustentabilidad del medio ambiente, y el ser humano vivirá en armonía directa y equilibrio con su hábitat (Olgay; 1992).

Si el hombre en sus construcciones hasta la Revolución Industrial, se ha servido de los materiales que el medio le brinda, siempre en relación a la tecnología propia de cada época no requiriendo procesos industriales sofisticados que conlleven a gasto energético excedido. Las tecnologías alternativas se construyen según las necesidades, por lo que las formas resultantes se mimetizan con el paisaje logrando una integración estética y con una respuesta al clima de funcionamiento excepcional (Taylor; 1983).

La conservación de los objetivos primordiales que permiten la adecuación de tecnologías alternativas se sostiene y por ello dos objetivos principales son:

a) Retomar los conocimientos seculares de técnicas de construcción y aplicarlas al mundo contemporáneo con las necesidades actuales y guardando los principios básicos de correlación al clima y cultura (Van Lengen; 1983)

b) *Encontrar una armonía entre los materiales de bajos o medianos costos energéticos de producción* (García L.; 2000: 141).

La arquitectura tradicional generalmente de tierra o madera no es "*arquitectura de pobres*" (Fathy; 1973) sino que es una arquitectura a la que la industrialización le interrumpió su evolución. En este país, debido al avance tecnológico que se tiene, se vuelve imperante la actualización de esta arquitectura ya que nuestra identidad social y cultural está ligada a ella.

Los recursos económicos para construir son escasos y el usar materiales que sean comunes y fáciles de conseguir hace más eficiente este proceso. A nivel sustentabilidad nos hemos preocupado poco por sincroni-

⁹ El siguiente capítulo (3) de este escrito se centra exclusivamente a la descripción particularizada de cada tecnología mencionada.

zar nuestras formas de consumo al medio ambiente, si bien hay que usar los materiales que nos ofrece el comercio, debemos mantener una conciencia sobre los costos energéticos que ellos conllevan siendo así capaces de apuntar nuestro avance tecnológico a un uso eficiente de todos los recursos.

A manera de conclusión para este apartado corresponde que la tecnología alternativa lleva en su aplicación y entendimiento, menor gasto energético que aquella industrializada.

La integración al medio ambiente y al paisaje con materiales naturales es mayor y el impacto es proporcionalmente bajo.

El construir con materiales naturales no significa regresar al pasado, ni hacer casas pobres ni mucho menos dar la espalda a la contemporaneidad formal a la globalización o a la modernidad y su progreso.

2.3. EVOLUCIÓN DE LA ARQUITECTURA ALTERNATIVA

Desde la aparición de las especies, la humana ha tenido cinco grandes épocas culturales. Cada una de ellas tiene prototipos muy característicos en la creación de sus edificios; no obstante, Lynne señala, únicamente, la importancia de tres (Lynne; 2000). Para

los propósitos de este trabajo, ocuparemos a las cinco grandes épocas culturales:

1. La primera época, la de *pre-agricultura*, poblada de cazadores nómadas en donde sus primeras habitaciones eran chozas construidas con materiales naturales tomados del medio ambiente inmediato. En estas sociedades permanecen las estructuras tribales de edificación, encontramos construcciones con base en lodo o de ramas tejidas, como las de África o Mongolia, estructuras en su mayoría redondas y muy ligeras. Estas construcciones son las precursoras de nuestros redescubrimientos sobre los materiales naturales (Kneivitt; 1994).

2. Simultáneo al *desarrollo de la agricultura*, diez mil años después, en varias regiones vimos el nacimiento de la segunda época cultural. El abasto alimentario en un mismo lugar originó grandes asentamientos permanentes y dio paso a grandes imperios como los encontrados en el mediterráneo, la América central y Asia (Rodríguez; 1998). De alguna forma, la agricultura la podríamos considerar como la madre de la arquitectura (Wörringer; 1997). La sociedad entonces tuvo que evolucionar de la vieja organización tribal a sistemas de organización y control jerárquicos. Se tuvo la necesidad de predecir los tiempos y espacios y se delimita el inicio de las ciencias y las notorias

10,000 AC a 3,500 AC	3,500 AC a 750 AC	750 AC a 1750	1750 a 1965	1970 a la fecha
				
ÉPOCA 1 Pre-agricultura, cazadores nómadas	ÉPOCA 2 Desarrollo de agricultura, grandes imperios	ÉPOCA 3 Desarrollo de grandes ciudades	ÉPOCA 4 Revolución Industrial, cambio de cotidianidad	ÉPOCA 5 Guiada por principios ecológicos

formas de recordar tiempos¹⁰, cantidades y eventos. Según Van der Ryn (2000) grandes complejos sagrados se desarrollaron en este periodo.

3. La tercer época cultural tiene su raíz en la filosofía griega, en el concepto “*demos*” (pueblo) o lo que equivale a una sociedad de iguales, políticamente hablando. En los siglos quince y dieciséis, en Europa, intelectuales, artistas y científicos florecieron produciendo los elementos filosóficos clave para transitar a las épocas de los estados más corporativos. Los antecedentes filosóficos para hablar de Estado los encontramos en Thomas Hobbes (*El Leviatán -1985-*) y en Nicolás Maquiavelo (*El Príncipe -1997-*). En los inicios, las formas sociales eran establecidas por acciones individuales (Berkebile; 2001), un individuo era *libre* y autónomo así como su quehacer por lo menos en Francia después de la *Toma de la Bastilla*, que se cataloga como el inicio de la Revolución Francesa (Marx; 1983). El Arte, las ciencias y la religión poco a poco se refieren mutuamente y vistas como instituciones comienzan a separarse y diferenciarse (Mormont; 1987). La nueva ciencia del desarrollo económico y la idea de un comportamiento económicamente racional (así como el pensamiento debía fundamentarse por la razón), fue la base de los mercados libres. La ciencia se basó en tratar de entender los secretos de la naturaleza e incluso intentar manipularlos y hasta dominarlos. Fue el inicio de un proceso interminable hacia el intento por la dominación del mundo natural (Smith; 1986).

4. Después del análisis de estos temas, consideramos pertinente incluir una cuarta época cuyo corte es la RI. Podemos decir que el siglo XVIII, es su auge

¹⁰ La manera de tener vigente la concepción del tiempo y de los eventos está determinada por la construcción, uso y recurrencia al calendario, las civilizaciones occidentales desarrollaron calendarios muy exactos, entre esas civilizaciones podemos hacer referencia a la civilización Maya —aunque a ellos se les atribuye la creación del Cero también—. Las fechas en el calendario muestran los ritmos que en la sociedad han de establecerse a lo largo de un año, en un calendario existen dos tipos de fechas, que se encuentran presentes: a) Fechas festivas y b) Fechas cotidianas. Las primeras, son aquellas que permiten la ruptura de la cotidianeidad y lo monótono; mientras que las segundas establecen en la sociedad la posibilidad de entenderse bajo la lógica de coacción social y la festividad no se convierte en una actividad prolongada. Estas fechas conjugadas entre sí, permiten al individuo, dotarse de autonomía respecto del grupo (fechas cotidianas) y al mismo tiempo, se le permite al individuo cohesionarse socialmente (fechas festivas). Entonces, la función del calendario, no se limita a la medición del tiempo, sino que existe una función social que establece: coacción-cohesión; individualismo-colectividad. Al respecto, ver, Farfán, Rafael Sócrates, UAM-AZC, Departamento de Sociología. Sociología del Tiempo.

económico; pero el siglo XIX sirve como un parteaguas en las formas de vida que se llevaban u ostentaban con la pretensión o la *necesidad*, siempre, de establecer distinción respecto de los demás (Dussell; 1999). De las funciones vivir y trabajar, que eran las fundamentales de la tercer época, aquellas que generaron los espacios urbanos y rurales, en esta cuarta época, se implementa una necesidad más: *la de divertirse*, el tiempo libre generó consecuencias, se puede distinguir como la movilidad de las personas (Boltvinik; 2005), asimismo, los resultados que de esa movilidad se desprenden se manifiestan en el intercambio de tecnologías y la adaptación de ellas en lugares a los que no les correspondían de origen; así, de alguna manera, “*El concepto de la relación espacial debe estar formado por casa, recreación y lugar de trabajo*” (Salas; 2006: 188).

5. Estamos ahora en el límite de este periodo, frente a una quinta época. En un tiempo que va a ser guiado por los principios ecológicos (Wackernagle; 1997). Históricamente, cada época ha incorporado y trascendido conocimientos de sus épocas pasadas (Lynne; 2000). La época ecológica será vista como aquella donde la vida va a ser resarcida, en donde la naturaleza y las formas vivas serán importantes y los recursos serán objeto de una administración inteligente para poder garantizar su permanencia (Dorst; 2001). El mundo de la vida, retoma sus características cíclicas y la tendencia es volver al mundo natural; pero con la cualidad de bien aprovechado, y estaremos como en un inicio; pero, con la suficiente tecnología del futuro y la razón, conjugadas ambas en beneficio de la humanidad.

La futura época no rechazará ni la ciencia ni la tecnología, sin embargo, las emplazará en un contexto donde los fenómenos sean entendidos como parte de un sistema total (Choay; 1983).

Los principios naturales, los sistemas de construcción, los materiales serán los sujetos principales de estudio, es una de las razones por las cuales se trata de ellos en esta tesis.

Los materiales naturales, hablan de personas con una visión alternativa de los materiales industrializados de-

bido a su impacto ambiental, sus costos y su apariencia. *“La casa es la inversión económica personal más importante, es sobre todo nuestro hogar, nuestro símbolo y nuestra mayor inversión emocional”* (Van der Ryan: 2000: apéndice XV). Finalmente, la más intangible cualidad que se encuentra en los materiales naturales es la liga emocional con el origen (ONU; 1999).

El uso de los materiales naturales y los sistemas será un paso importante para moverse hacia la época ecológica en búsqueda de una perspectiva mecánico-ecológica (Adams: 2000).

Hemos aprendido lenta y penosamente que el mejor camino para un futuro sustentable requiere que nosotros, los humanos, lejos de destruir los sistemas vivos de los que dependemos, establezcamos formas de convivencia con la naturaleza (Cumbre de Río; 1992).

Las tecnologías alternativas de construcción, han sido desarrolladas y redefinidas por los arquitectos, artistas y demás constructores (Rudofsky; 1977). Cada uno de estos personajes responde a un compromiso ambiental, ético y social que depende de una realidad circundante de la cual se extraen materiales, formas y tecnologías que devienen de su historia.

Es importante identificar las relaciones entre la problemática ambiental y las tradiciones particulares de diseño (como procesos constructivos tradicionales) las cuales hoy día deben tener una relación (Prieto; 1994). Si las prácticas donde los procesos de destrucción ambiental son generados por la construcción y el hecho de suspenderlos permita una re estabilización del medio ambiente, entonces esas prácticas son aquellas que hay que eliminar o por lo menos mitigar (Stearns; 1984).

Es importante enfatizar que los métodos constructivos que describiremos varían en implementación, adaptación al clima, seguridad, durabilidad y ambientes, el objetivo es hacer una exposición de las Tecnologías Alternativas viables las cuales en determinado momento las podríamos implementar en estudios posteriores.

CAPÍTULO 3

3 CAPÍTULO

DIFERENTES TECNOLOGÍAS

INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de la humanidad, el hombre siempre ha buscado mejores formas de vida, mediante el desarrollo de técnicas, que le permitan alcanzar su bienestar (David García; 1993).

Por eso, en todas las actividades que el hombre ha emprendido, desde su origen y hasta nuestros días, siempre han existido fuerzas que permiten que en la cultura se desarrollen: la fuerza de cambio y la fuerza del sentido de pertenencia (Cruz R.; 2007).

La primera se refiere a que el hombre siempre está buscando nuevas formas de hacer las cosas, con mayor eficacia, facilidad y en menor tiempo, que pueden ir desde las modificaciones más simples de la rutina, hasta los grandes descubrimientos, productos de esa constante búsqueda de renovación; la segunda —del sentido de pertenencia—, nos ayuda a evitar que el cambio termine con la civilización, manteniendo

equilibrio y permitiendo que el movimiento cíclico de la cultura continúe.

Es decir, esta fuerza de pertenencia, se refiere a la tradición, la cual nos otorga identidad y es el cimiento sobre el que se construye toda innovación y al mismo tiempo es el refugio seguro y estable ante el fracaso (Ídem; 2007),

"[...]las formas tradicionales [...] y sus prácticas que tienden a hacer énfasis en la importancia central de la naturaleza más que las necesidades humanas, y esto es por la relación simbiótica que han realizado con el medio ambiente;..." (Salas; 2006: 187)

Un ejemplo de la búsqueda del bienestar lo encontramos, en la historia de la arquitectura donde el cambio se ha hecho presente en nuevas formas de construcción, en la combinación y en el empleo de nuevos materiales.

La Arquitectura tradicional, es aquella de corte vernácula, la cual entendemos como arquitectura ingenua, espontánea, típica; y en la que permanecen constantes elementos de lo popular y lo tradicional (Van Lengen; 1988). Los elementos populares, en arquitectura, los entenderemos como aquellos dirigidos a las masas, "al pueblo", como si conformaran un todo.

Esta relación: tradicional-moderno, moderno tradicional, se mantiene constante a lo largo de este proyecto. No se demerita la postura de uno ni de otro, sólo se conjuga y hasta cierto punto, se juega con el lenguaje. No se define a lo tradicional como lo arcaico, sino lo atribuimos al status de *clásico*, clásico en el sentido de haber dejado fluir lo mejor que tenía y establecerlo en posición para que las futuras generaciones se sirvieran de ello; moderno, no lo definimos como lo *óptimo*, sino como lo contemporáneo, lo actual.

La Arquitectura *no* tradicional la definiremos como aquella arquitectura que aunque no forme parte absoluta de las sociedades, la importamos y adecuamos a las necesidades actuales sin perder la esencia tradicional (Henderson; 2004). Se caracteriza por su rápida evolución y en nuestros tiempos, nos ha con-

ducido a la revisión de la problemática acerca de muchos aspectos; uno de ellos es el *ecológico*, el cual, si es ligado con el aspecto constructivo llegamos a la conclusión de que: "*Se ha abusado de los materiales cuyo proceso de fabricación conlleva a derroches impresionantes de energía*" (García Chávez; 2001: 65); otro aspecto más, tiene relación con la *fabricación*, ésta, requiere mano de obra especializada, la cual lleva niveles de capacitación muy elevados los cuales, el promedio de la gente destinada a dichos oficios difícilmente alcanza (Goffin; 1997).

El uso de tecnología alternativa de construcción, *no* nos aleja de la modernidad; pero tampoco nos distancia de lo tradicional. Esa relación existente entre lo tradicional-moderno, moderno-tradicional, se conjuga y nos brinda una nueva posibilidad, el uso, pensado y razonado, de nuevas alternativas de construcción. Aquellas que han de ser retomadas con las técnicas de lo tradicional y establecidas en la contemporaneidad; construidas, también, con los materiales actuales y haciéndonos recordar la nostalgia de lo tradicional.

Las diferentes tecnologías alternativas, nos permiten consolidarnos como seres sustentables, establecer las bases del respeto al ecosistema y como producto de ello, el respeto al ser humano.

Las tecnologías alternativas de construcción, son muy variadas, pero sumamente útiles para los distintos fines del ser humano. Sobrevivir con pocos recursos, en climas hostiles y con un compromiso con el medio ambiente. El ser humano lleva consigo, paralelamente a sus necesidades fisiológicas otras necesidades, las sociales (Sánchez; 1997). Son estas las que le incrustan el valor a los objetos, el quehacer cotidiano y que son resultado de las actividades humanas; las tradiciones, las costumbres y la cultura.

El ser humano, nunca ha sido aislado, siempre ha vivido en comunidad, pero siempre ha buscado la forma de destacarse de los demás, por esa misma razón estableció el status y la jerarquía, y por esa misma razón, algunas cosas tienen más valor que otras (Mougenot; 1988).

Si la tecnología alternativa nos brinda la posibilidad de ser sustentables, usar las técnicas tradicionales y no

alejarnos de lo moderno, entonces es nuestra mejor alternativa. La técnica adecuada que ha de ser utilizada está en función de la zona geográfica, la sociedad que la crea y el tipo de clima, particular de cada región.

En este apartado expondremos de manera breve las tecnologías alternativas más comunes que se utilizan en nuestro país. El propósito de esta tesis es resaltar la importancia que las técnicas están en los límites de las funciones sociales, regionales y climáticas, debe haber perfecta armonía entre estos tres elementos, no obstante, el imperativo que reina en esta sociedad actual no los hace comulgar y se deja llevar por estándares de consumo aceptados (Kluger; 2002).

Por ello, se defiende cabalmente, la posibilidad de aprovechar las tecnologías alternativas como la mejor opción de entre muchas. Y el resultado que se puede obtener de ello, es una arquitectura sustentable cuyo efecto multiplicador origina regiones sustentables que originan países sustentables y un mundo sustentable con hombres comprometidos (Formación Ambiental; 2002).

3.1 PIELES Y TEXTILES

Antecedentes

Los antecedentes de la arquitectura de este tipo se encuentran en las tribus nómadas que han existido desde siempre, de hecho, estos grupos son los que al inicio de América emigraron según las teorías por el estrecho de Bering¹ y poblaron nuestro continente y siguen siendo estos pueblos los que continúan a la fecha con la arquitectura de pieles y fibras textiles (Bardi; 1971).

Este material les es indispensable puesto que son grupos que viven de la caza o bien de la pesca. Viajan, como el caracol, con sus casas a cuestas siguiendo a los animales y buscando mejores climas por lo que deben ser construcciones ligeras lo más prácticas posibles para que permitan el fácil transporte, armado y desmantelado (Faegre; 1979).

¹ Es la teoría más aceptada sin embargo hoy día está en discusión pues se han encontrado evidencias contundentes de que el poblamiento de América se hizo vía marítima.



Las construcciones con fibras leñosas son muy antiguas, contienen la característica de ser lo suficientemente ligeras. Ideales en climas cálidos debido a que dejan pasar el viento. En la imagen se muestra una vivienda portátil de Chad, Africa.

Las tiendas cónicas han sido la respuesta de morada de estos grupos y es indudable que esta forma se ha usado por cientos o quizá miles de años.

Esta arquitectura, en su origen, va de la mano con la de fibras leñosas ya que necesita una estructura y las pieles y textiles solo son el recubrimiento.

Históricamente las personas han vivido en tiendas hechas con piel, alrededor del círculo Ártico, la parte de Lapona en Europa y los Yucaros americanoides en Liberia (parte de Mongolia), los indios que vivían en el área oriental de Canadá junto con los esquimales Caribú al oeste de la bahía de Hudson en El Labrador (Behling; 2002).



Centro del techo en el interior de las tiendas mongoles. Este agujero como el de los tipis regula la cantidad de viento que se necesita.



Las formas redondas en las viviendas fueron las primeras en haberse construido. Tiendas Mongoles hechas con fibras de algodón.

Todos estos grupos tenían tiendas con el fuego al centro de ellas cuando las condiciones del clima eran extremas o bien el fuego al exterior y las tiendas eran únicamente habitación, si el clima lo permitía (Faege; 1979). Las entradas eran siempre al este por una cuestión simbólica, la puerta tenía que darle la cara al sol (Kahn; 1979), el lugar de honor estaba opuesto a la puerta por la misma situación solar (Renaud; 1942).

Una de las evoluciones que estas tiendas han tenido son las moradas conocidas como Wigwam que es una palabra Omaha² y se refiere a los domos cerrados ya sea redondos u ovals que son usados por las tribus de las áreas boscosas americanas, son estructuras de madera plegada cubiertas con pieles (idem).

Los grupos de las planicies desarrollaron los hoy conocidos como "tipi" (Reginald & Laubin; 1980), palabra Siux que significa casa, y son las formas cónicas que mantienen los preceptos primitivos de fuego al centro, orificio superior para el humo y puerta al este.

Como textiles, los antecedentes más remotos vienen de los grupos nómadas del desierto o bien de las estepas, lugares en donde no habían animales para poder cazar entonces los habitantes tejían lanas que sacaban de sus propios rebaños (Maunier; 1926).

² Tribus del este de Massachussets.

El Material

Lo habitual era usar las pieles de animales que se cazaban, las curtían de tal forma que eran resistentes a la humedad y se conservaban por largos periodos. De lo documentado, los datos más antiguos que encontramos son los registros europeos de la expedición de Francisco Vázquez de Coronado en 1540-42 (Bolton; 1949) donde él hace mención de estas tiendas usadas en las grandes planicies americanas, tiendas de piel a las cuales él llamó “Querechos” ya que pasaban sus inviernos con el grupo de los “Queres” (Mellart; 1965).

“Tanto Coronado como otro explorador Jaramillo comentaron sobre las tiendas indias: “Son rápidas...palos hasta la punta y los separan en la base...cubiertas con pieles de búfalo y dos aperturas...las transportan con perros que son mas grandes que aquellos de la ciudad de México... Cuando ellos se mueven —ya que no cuentan con ninguna residencia permanente— siguen al ganado salvaje para obtener su comida. Estos perros transportan sus casas por ellos, les cargan en sus lomos los palos de las tiendas, arrastrándolos rápidamente” (Bolton; 1949).

Otra persona que reportó la existencia de estas tiendas fue Don Juan de Oñate (Benavides; 1916) el cual dio un basto reporte de su expedición de 1599:

“había alrededor de 50 tiendas hechas de cuero curtido, muy brillante, de colores rojo y blanco y rematadas con unas aletas y aperturas, erigidas tan hábilmente como aquellas de Italia y más grandes que varios colchones de diferentes medidas pueden fácilmente ser acomodados³ El curtido es tan fino que no deja pasar el agua incluso aunque llueva a baldes y una vez que secaron conservan su suavidad y son plegable como antes....el Sargento Mayor durmió en una y a pesar de que estaba en el campo era muy grande...no pesaba arriba de dos arrobas (25 kg.)...los indios...estaban tan

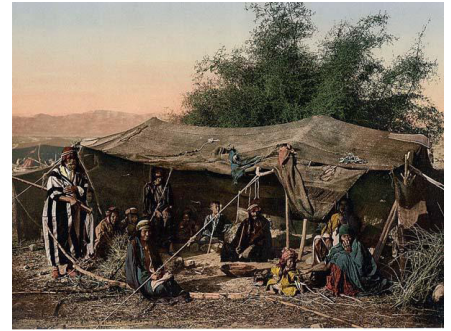


Ilustración de las tiendas de los nómadas beduinos del desierto en Arabia.



Campamento Berebere en el desierto del Sahara, construcciones realizadas con lana de camello. Estas habitaciones temporales de los nómadas árabes aplican el principio de la ventilación cruzada y la condensación del agua y el sudor por temperatura.

³ Se asume que medirían alrededor de 3.5 m de diámetro cálculo realizado basándonos en lo descrito en Benavides.

*bien asentados en sus tiendas como lo pudie-
sen haber estado en cualquier casa”*

Similares anécdotas se tienen sobre las tiendas mongolas u otras que encontramos en diferentes grupos (Couchaux; 1980). Los textiles sustituían a las pieles cuando el medio ambiente no les permitía animales de gran tamaño para cazar, sin embargo los tenían de menor tamaño y viajaban con sus rebaños y la tranquilidad de ellos era lo que les permitía tener estos textiles.

Un ejemplo conocido es el caso de los Beréberes (Maunier; 1926) o también de los Beduinos en el Sahara con sus casas de fibra de lana, una variación de los mongoles también con textiles de lana en sus construcciones (Weir; 1976). En todos los casos, suelen portar también la estructura de madera que da cuerpo a sus viviendas (Faegre; 1979).

En recientes fechas, los textiles ya se están haciendo con nuevas tecnologías. Textiles de algodón u otra fibra natural, impregnados con productos sintéticos que le dan propiedades impermeables, inflamables o bien protectores a rayos UV o contaminantes, son usados e incluso son de moda, en mucha de la arquitectura contemporánea.

Características

Tenemos que dividir las en dos fundamentales las antiguas construcciones y las contemporáneas.

Con relación a las antiguas son indiscutiblemente muy bellas, ligeras y características de la personalidad de grupos nómadas en proceso de extinción (Couchaux; 1980).

Sin embargo quizá el mejor aprendizaje que podemos aprehender de estos grupos es el manejo térmico con materiales sencillos. Hasta ahora, las tecnologías que llevamos descritas se basan en la masa y la compactación para otorgar las propiedades térmicas. Sin embargo, si uno estudia los grupos nómadas, ellos transitan en condiciones extremas de temperaturas que oscilan en invierno a -20°C y

en verano llegaban a alcanzar los 40°C⁴. ¿Cómo entonces se protegen de la intemperie con construcciones tan ligeras?, la respuesta es el aire, el mejor aislante (Wickman; 1998).

Con una forma sencilla y muy escasos materiales lograron construcciones temporales con una adaptación extraordinaria gracias a una doble piel que deja un colchón de aire entre ambas capas y provee la masa necesaria para amortiguar la inclemencia.

Esta doble piel llamada Ozan⁵ era movable por lo que podía, a voluntad, dejar el viento capturado estático para calentar o bien provocar una corriente por intercambio de temperatura en el aire y así refrescar (Greene;1993).

En caso de las arquitecturas de textiles para clima cálido, el principio era el mismo, las casas de los beduinos hechas de lana de colores oscuros y herméticas lograban que el aire interior se sobrecalentara, entonces, con una pequeña apertura, por intercambio de temperatura, se lograba una brisa interna. Se colocaba agua junto a la apertura⁶ entonces esta brisa entraba con mayor humedad refrescando aún más (Weir;1976).

En lo referente a la arquitectura contemporánea no se han aplicado estos conocimientos seculares, se ha realizado una sola piel sin amortiguamiento térmico pero si con una tecnología sobre todo impermeable que ha permitido ser una opción económica para techar de una manera rápida y con unas formas nuevas como lenguaje de esta nueva estética de “copia” que algunos grupos sociales están adquiriendo (Liang-yong; 2000).

A manera de conclusión, las características de amortiguamiento térmico, ligereza y sencillez traducidas en movilidad, en tecnologías tan poco industrializadas, con poco consumo energético y con igual eficiencia, es una de las enseñanzas que nos dejan

4 Datos climáticos tomados de medias anuales del observatorio de Massachussets en la dirección siguiente www.boston.mas/met

5 Nombre de la doble piel en el caso de los indios americanos, los grupos mongoles con textiles de lana manejan el mismo principio pero no conocemos el nombre de su “doble piel”.

6 Se solía preparar la comida y el café junto a estas aperturas.



Las fibras textiles que se usan hoy ya están mejoradas y pre-impermeabilizadas con base en plásticos y resinas. La imagen muestra un bungalow del Hotel de Ecoturismo *Río y Montaña* en Valle de Bravo, Estado de México.

las construcciones tradicionales de pieles y textiles y dan la pauta para implementar sus principios en esta tesis.



Las fibras trenzadas y tejidas son habitaciones muy bellas que están desapareciendo. En la imagen se aprecia un tejido del estado de Hidalgo.

3.2 FIBRAS LEÑOSAS

Este apartado no lo profundizaremos puesto que nuestro objetivo es trabajar con el ejemplo climático que hemos propuesto⁷ y los modelos en donde esta arquitectura se encuentra, en su mayoría, corresponde a climas tropicales donde la tecnología de bahareque y fibras es la imperante (López; 1987).

Hay que señalar que la materia prima de las fibras leñosas, si bien correspondería al apartado de madera, tienen otras características estructurales como son la elasticidad, la plasticidad, la fibra única longitudinal y la ligereza que no tiene la madera en su totalidad.

El ratán, bejuco y bamboo son especies características de las regiones tropicales y son la base de esta arquitectura. Estas fibras, amarradas con otras diferentes o a veces con las mismas en trenzado, logran el armado de las habitaciones las cuales, una vez “tejidas” se embarran⁸ dando así el aspecto tan tradicional que podemos encontrar por ejemplo en la casa maya o en todas las construcciones de selva tropical⁹ (Rodríguez; 2006). Hay arquitectura singular de fibras vegetales en toda América, África, Asia y Oceanía, pues son estos continentes quienes se encuentran en la franja ecuatorial y con correspondencia a los climas cálido-húmedos mencionados.

No obstante nos referimos a esta tecnología para no dejar de lado los techos de “zacate”¹⁰ que, en el clima tratado en el prototipo de esta tesis, tienen una utilización interesante por el grado de aislamiento térmico que presentan.

⁷ Las razones de la selección del sitio y prototipo están descritas en el capítulo 6.4 y 6A.6

⁸ Aplicarles barro (lodo) en su exterior e interior.

⁹ Excepción hecha a las construcciones de madera que se explicaron en el apartado 3.3 de este capítulo.

¹⁰ Paja que deviene de plantas silvestres o bien de aquellas de cultivo de fibra delgada.

Antecedentes

La Arquitectura de fibras leñosas ha sido usada en todas las latitudes del planeta (Kahn; 1973). Es de hecho una de las primeras arquitecturas reportadas. Podríamos definirlo como un sistema y técnica de construcción de viviendas hechas fundamentalmente con palos entreteljidos de cañas y barro, utilizado desde tempranas edades en la construcción de vivienda en pueblos considerados como primitivos, una especie de madrigueras realizadas por los cazadores nómadas con base en ramas entreteljidas y cubiertas con lodo para protegerse de las inclemencias (Pearson; 2001). Arquitectura muy sencilla que se erigía fácilmente y con la misma facilidad se abandonaba. Arquitectura yúcara o mongola entre otras que data de antes de cristo e imitaba la guarida o bien la cueva y cuando no existían, se emulaban con los materiales que se tenían a la mano (Behling; 2002).

Sin embargo, esta arquitectura vista como la propia de las regiones, responde a la necesidad de ventilación y frescura al interior de las habitaciones, es la respuesta de habitación en los lugares tropicales (Prieto; 1989).

Las fibras leñosas, por las cualidades de sus materiales, son las únicas capaces de soportar los embistes del viento y el sol sin degradarse (AIS; 2000).

En México y muchos lugares de América, a esta tecnología se le conoce de forma coloquial como bahareque o bajareque (Bowens; 1996) que según el *diccionario de mexicanismos*, es un americanismo que significa “pared de cañas y tierra”.

Por lo tanto, cuando se habla de “casas de bahareque” debe tenerse en cuenta que el calificativo sólo se refiere a la naturaleza de sus muros, las cuales solían revocarse con morteros de tierras adicionados con paja.

Refiriéndonos a los techos de fibras, esos los encontramos en todos los siglos y en todos los paisajes. Por su condición aislante al frío y la humedad se han utilizado techumbres de estos materiales en latitudes como la norte con los pueblos eslavos y germanos que utilizaban el pasto silvestre para techar sus construcciones, hasta latitudes ecuatoriales donde se usan



Tienda Touareg al noreste de Africa, una de las construcciones actuales tejida con palma más decoradas.



Casa pastoral Namaqual en Africa central, realizada con bejucos atados entre si a modo de cortina.



La casa tradicional maya hecha con bahareque y paja, una de las arquitecturas que mejor se adapta a su clima. Yucatán, México.

también pastos o alguna fibra propia del lugar (Moya; 1982). Estos techos evitan los fuertes rayos solares y provocar la brisa al interior de los locales.

Material

Las edificaciones con muros contruidos en fibras que se pueden encontrar en el mundo entero, sólo que se diferencian por las especies vegetales que emplean. En África las “cañas” de la definición corresponden al *mimbre* y al *papiro*, en tanto que en el Caribe se utiliza el *chusque* o la *cañabrava* y en las Antillas la *guadua* (Jiménez; 2005). Dicho de otro modo, el material puede ser cualquiera de las fibras de ratán —raíces delgadas y flexibles—, bejuco —plantas que tienen los troncos delgados flexibles— o el bambú —troncos fibrosos y huecos—.

No obstante, hay que anotar que estas paredes, además de cañas y tierra, han contenido siempre en su interior columnas de palo que cumplen el propósito de resolver los esfuerzos estructurales (AIS; 2000).

Lo notable de estas construcciones es su similitud a la cestería, igualmente primitiva que ellas. La forma en que se anuda y se entretejen las ramas es lo que conforma la estructura.

No conocemos ninguna bibliografía que hable de los aspectos técnicos de este sistema, solo aquellos que se refieren con nostalgia a tipologías vernáculas en camino de la extinción (Taylor; 1984).

No existe documentación sobre los diferentes tipos de nudos, el tamaño de las fibras, el pre-tratamiento de ellas o bien la conservación, reparación o mantenimiento, solo tenemos los depositarios de dicha tecnología inmersos en nuestras comunidades a punto de morir.

Características

La aparición de vivienda construida con paredes de bahareque coincide, tecnológica y culturalmente, con techos de pastos y hojas, los amarradijos con bejuco, los pisos de tierra, los esquemas de planta circular, las puertas de pieles, telas o esteras y la ausencia de ventanas, estamos describiendo una arqui-

tectura muy primitiva (Osmundson; 1999).

El surgimiento de nuevas tecnologías no afecta solamente la manera de construir. Con cada cambio se modifica también la cultura de la sociedad, lo que busca, lo que anhela, es decir, sus imágenes paradigmáticas. Cuando se crea la posibilidad de hacer algo “mejor” o “más moderno”, se modifica esta arquitectura tradicional (Smelser; 1997) y la aspiración por apropiarse las nuevas posibilidades es el origen de las pérdidas de tradiciones que son marcadas en los lugares tropicales de nuestro continente.

Así, en las sociedades preindustriales pueden encontrarse construcciones donde los muros de bahareque se mezclan con paredes de materiales y tecnologías más sólidas, en tanto los acompañan los pisos pétreos o cerámicos, las plantas rectangulares o cuadradas, los techos de teja de barro y los casos en los que las puertas y las ventanas se hacen de madera y las dos funciones se diferencian y especializan y comienzan a cambiarse de material (Requé; 2005).

La arquitectura de fibras leñosas tienden a desaparecer, algunas tipologías ya se han perdido y son en los lugares que no había intereses económicos importantes, que se preservó, algunos países de Centroamérica y de Asia encontramos estas construcciones luciendo su aspecto rural y orgullosas de su sencillez.

Las edificaciones de bahareque se usan hoy día en las construcciones temporales o prosaicas como *palapas* y viviendas muy precarias incluso denominadas *chozas*, *casuchas* o *casas pajizas*.

3.3 LA MADERA

Antecedentes

De todos los materiales naturales que existen, la madera ha sido la compañera más noble del hábitat humano. Utilizada no solo como material de construcción sino como principal combustible antes de los hidrocarburos ha sido muy cotizada. Llegó a haber tal escasez de madera, que en el siglo V, en Grecia, Platón comparaba las montañas y colinas de su

nativa Ática con los huesos de un cadáver *“Todas las partes suaves y ricas han desaparecido, solo queda el esqueleto y la tierra”* (Platón; 1982); era tal la crisis que se restringieron severamente las ventas de carbón y se combatió el monopolio. Las autoridades fijaron un elevado impuesto a la madera usada para cocinar y calentar las casas (De Hoyos; 1987).

Otras crisis de su escasez vivieron los pueblos romanos, pues en ese periodo, el derroche de madera además de combustible, usada para la construcción era insuficiente debido a los grandes edificios que se ejecutaban. La construcción de arcos en Roma, que fue el origen de imponentes estructuras¹¹, necesitaban una cimbra que los sostuvieran mientras se ponían las piedras clave. Este “segundo edificio” en madera era imprescindible para lograr el edificio final por lo que los avances en edificaciones de madera evolucionaron de forma importante (Peniche; 2006).

Es el material más fácil de conseguir, no lleva ninguna manufactura salvo el corte y algo de acondicionamiento por lo que las construcciones de este material son muchas y variadas. Aparecen en todos los lugares donde existen los bosques de todo tipo (Dávalos; 1980). Estructuras impresionantes como los templos chinos y japoneses, totalmente recubiertos de oro y pigmentos son muestras de la maestría en la manufactura y el conocimiento de estructuras y ensambles (Brunskill; 1971).

Arquitectura muy doméstica como puede ser la vikinga o bien la escocesa que lograban una estética incomparable o bien la arquitectura Maori (Sissons; 1998) en nueva Zelanda y Australia que condensa además de oficio una fuerte espiritualidad y transmisión de individualidad incomparable.

México no se queda atrás con el lenguaje de su arquitectura de montaña en clima frío y semi-frío como ejemplo el estado de Michoacán con sus *trojes* de madera o bien la sinigual arquitectura de costa como la antigua de Veracruz o Chetumal, engarbando una sencillez colorida y gran denuedo.



Arquitectura Tradicional en el barrio de las Mercedes, Veracruz, Ver. Las casas deben su colorido debido a que los pescadores las pintaban con los sobrantes de las pinturas utilizadas en los barcos.



Trojes Michoacanas del pueblo de San Isidro. Una arquitectura ideal para clima frío-húmedo. Se vive en el cajón inferior y el amortiguamiento está en los muros de madera y el techo, donde se almacena el grano de la cosecha.

¹¹ La gran aportación romana a la arquitectura de todos los tiempos ha sido el arco, a la fecha insustituible.

No se diga la madera usada como la base estructural de la mayoría de las arquitecturas de tierra, enramado y fibras¹².

Sería un tratado completo el abarcar a la totalidad de los antecedentes de las construcciones de madera, se presenta aquí solo un pequeño esbozo de esta riqueza.

El Material

Como ya se comentó es un material muy común a todos los pueblos, la madera son los árboles, el corte y el pulimento de ellos origina lo que hoy día llamamos pie-tablón que es la unidad en la que se vende (Dávalos; 1980). Las vigas, tablas, costeras, gualdras no son más que los fustes de los árboles cortados en diferentes proporciones.

Con la nominación madera en realidad estamos diciendo mucho más que un solo material, estamos nombrando muchos materiales siempre con el mismo origen. Me refiero a que árboles los encontramos de todas las especies entonces puede haber madera muy dura —árboles tropicales, madera preciosa y semipreciosa— o bien suave —coníferas— que es la más común para la construcción.

La madera considerada preciosa y semipreciosa entra en el rubro de los recursos no renovables puesto que su periodo de renovabilidad se encuentra en un promedio de 600 años con algunas excepciones como el ébano que tarda alrededor de 900 años. Sin embargo la madera extraída de coníferas es totalmente renovable pues existen algunas especies que en 40 años ya se tiene un crecimiento adulto y adecuado para el corte (CONFOVI; 2005). Aquí se entra en el rubro de la silvicultura o sea la producción y explotación de los bosques.

En nuestro país se ha considerado que no es conveniente la construcción con madera, incluso en algunos estados y municipios se ha prohibido. El argumento principal es la desaparición de los bosque por la sobre explotación, tala clandestina, deforestación y

malos manejos, es correcto cuando se llevan procesos regulares de tala y siembra, cuando hay un manejo consiente de bosque y solo existe la explotación, que es una característica de los bosques de México¹³. Sin embargo, con las modificaciones a la ley, hoy día podemos encontrar aserraderos llamados sustentables donde demuestran tener un manejo holístico de los bosques y los suelos, a eso se le conoce como madera de bosque sustentable o bien madera con sello verde (SEMARNAT; 2006).

Entonces empieza a cambiar el concepto y hoy día la madera es un recurso totalmente renovable.

Otra particularidad del material es su corte y manejo, hay creencias populares que nunca se han comprobado de forma científica donde hablan de cortar la madera en luna llena y de esa manera no se “pica”¹⁴ (Sondeo Charapan, Mich; 2000).

Será verdad o mentira, lo cierto es que construcciones cortadas con esta lógica siguen en pie y la madera no ha sido dañada ni por el tiempo ni por los insectos. La forma ortodoxa de ver el corte no depende de ningún factor más que de los permisos y es en el manejo post-corte que se han implementado los avances tecnológicos. (Alexander; 1997).

El “estufado” de la madera, esto es, el trato que se le da para evitar que se enchueque en el proceso de secado, el “curado” o sea, el proceso que se le implementa para que no sea devorada por insectos o bien dañada por otras sustancias, se vuelva más dura y cohesionada y, el “tratamiento a la intemperie” que consiste en la impregnación de ceras, barnices, químicos para lograr alguna condición particular como el no desgaste, el color homogéneo ya sea el propio

¹³ La ley general de desarrollo forestal sustentable (Ver anexo 6) en México deviene de otra es muy antigua. Las adecuaciones que se hicieron con el pasado gobierno se enfocaron al concepto de bosque sustentable, sin embargo las adecuaciones no son las suficientes para garantizar el perfecto aprovechamiento del material por todas las comunidades que lo poseen ya que hay huecos y abusos que se han manifestado con una disminución importante de los bosques en nuestro país y la extinción de algunas especies de árboles. Una de las deforestaciones más importantes se llevó durante la revolución mexicana por la elaboración de durmientes de ferrocarril. De acuerdo a la ley anterior, el gobierno era el único apto para llevar a cabo el manejo de los bosques y por la corrupción, se han talado bosques enteros sin control. No tenemos una tradición maderera por lo que las empresas extranjeras son las que han cubierto el nicho de oportunidad que se presentó después de las modificaciones a la ley.

¹⁴ Devorada por insectos propios de la madera como termitas y polillas.

¹² Ver el apartado 3.4; 3.5; 3.6 y 3.8 de este capítulo.

o bien un color artificial, la resistencia a intemperie llámese rayos ultravioletas o agua incluso para lograr flexibilidad o dureza, son adecuaciones de los antiguos procesos en la vida moderna.

En todos los tiempos siempre ha habido la preocupación por conservar su naturaleza pero atacar su apariencia y sobre todo preservarla y aumentar su resistencia al tiempo, de forma natural como son ceras, sales, trementinas, etc., o bien artificial como los productos químicos de hoy día, la madera siempre ha tenido un tratamiento post-corte.

Características

Desde nuestra perspectiva la madera es uno de estos materiales atemporales, refiriéndonos a que la vamos a encontrar en todas las épocas de la humanidad y en todas las civilizaciones. Hubo la teoría en los años 70's que iba a ser sustituida por los plásticos sin embargo ahora, en el siglo XXI se ha demostrado insustituible. Se hicieron buenas imitaciones con otros materiales sin embargo, en cada periodo, pareciese ser como si la llamaran del pasado para volver a vivir como en la modernidad, como esta ocurriendo.

Desde luego ya evolucionada, cada vez con mejores tratamientos, haciéndola más eficiente pues hoy día incluso lo que antes era madera de desecho se utiliza gracias a las nuevas resinas. No conocemos estudios donde se hable de qué tan sustentable es esta "nueva madera" contra las tablas y otros cortes directos que originan desecho¹⁵, lo que es claro que día con día la tecnología contemporánea está dándose la mano con la tradicional, en este rubro y cada vez mas se hace eficiente el uso de este recurso.

La madera es usada como techumbre, como recubrimiento, como estructura, como relleno, como muro, etc., al tener una resistencia estructural dada por su veta y su fibra, las posibilidades de aplicación no se limitan más que por la imaginación.

¹⁵ Hacemos este comentario ya que es tan amplio el mercado de este tipo de madera conglomerada y reforzada (MDF, Macopan, etc.) que hoy día ya se está moliendo el 100% de madera extraída para hacer estos nuevos materiales en vez de usar solo el desecho.



El tejamanil, la opción más común de los ecosistemas de bosque en regiones de clima frío-húmedas.



Hay confusión en el bambou si considerarlo como fibra leñosa o madera. Su resistencia es tan alta como la de la madera en tabla o en rollo por lo que lo clasificamos en este apartado.



La Techumbre de madera ha sido implementada desde principios de la humanidad y se encuentran de múltiples formas y proporciones. En la imagen se muestra una estructura de granero en el Estado de México.



La Cabaña Prototipo totalmente construida con madera. Responde a la tipología tradicional de la zona.

Una característica indudable es su calidez vista desde dos aspectos, el térmico y el visual. Térmicamente es uno de los materiales más aislantes que se conoce (Ver Cap. 3.3). Aísla totalmente la electricidad y también amortigua la temperatura fría no transmitiéndola al interior (Hameury; 2004). A nivel visual la liga con el origen, el sentimiento de hogar y la relación con la naturaleza hace que sea de entre los materiales más comunes, el mayormente aceptado por la gente¹⁶ y recurrente en los acabados del grueso de las casas.

Es la tecnología más económica ya que tiene precios sujetos a la oferta y demanda mundial y su oferta es amplia. Como material es el más socializado y en todos los lugares de México se puede conseguir además de ser uno de los que tienen una presencia histórica importante.

3.4 ADOBE

Antecedentes

El adobe se cree que tiene sus primeros orígenes en una civilización altamente desarrollada y organizada como la Cultura Egipcia (Bardou; 1979). El termino adobe proviene del egipcio "*thobe o dbt*", traducido al árabe como "*ottob o tûv*", que en español significa maza de barro mezclada con paja en forma de ladrillo y secada al aire (Diccionario de la Lengua Española; 1990).

La primera muestra de está técnica aparece en el Mar Mediterráneo realizada por los Romanos a principios de nuestra era, siendo perfeccionada y difundida en las invasiones musulmanas, desde el norte de la India, hasta España y es precisamente de está última que es retomada y empleada en Estados Unidos (Guerrero; 1993).

Sin embargo dentro de los inicios de la arquitectura monumental en Mesoamérica (1200-800 a.C), ya se



Una barda de adobe del siglo pasado muy común en el paisaje Mexicano. Malinalco, Morelos.

¹⁶ Es una afirmación que damos con base en preguntas a personas que nos rodean, se hizo también esta pregunta en la encuesta aplicada Capítulo 6B y se encontraron las mismas respuestas sin embargo no se tiene conocimiento de ninguna investigación que maneje este parámetro.

presentaban los primeros indicios sobre la utilización de esta técnica, tal y como lo señala Salazar cuando dice que: *“la forma y el edificio de piedra y este cimiento se alza del suelo a medio estado y desde ahí comienzan las paredes de adobe”* (Salazar; 1579: 50).

El adobe era la tecnología constructiva del pueblo, sobre todo de edificaciones domésticas (Guevara; 1980). En los valles de Europa, la tecnología más común era hacer estos panes¹⁷ en tierra cruda¹⁸, sobre todo en regiones como España (Flores; 1974), Italia, el sur Alemania y la parte media de la Europa Oriental hasta llegar a Asia, China y Turquía (Earthwatch, A.C.; 1997), era la tecnología más difundida que se adecuaba en cada región en cuanto al tamaño de sus piezas, la composición y su tipología. El adobe fue, junto con la piedra, el origen de las construcciones coloniales en toda la América del centro y sur¹⁹ (Moya; 1982).

En el caso de nuestro país, debido a la ausencia de piedras en esa región pantanosa que es el área nuclear olmeca, la arquitectura se presentaba en forma de *“plataformas y montículos de tierra compactada o de adobe”* (Sahagún; 1539:30), con sus parámetros generalmente en talud, en intuitiva adaptación al ángulo de deslizamiento natural de la tierra y donde algunos de estos montículos alcanzan dimensiones considerables, ya que existen casos de pirámides compuestas de varios cuerpos escalonados (Kulbler; 1984), forma que tendría en lo sucesivo una larga y fructífera historia dentro del ámbito mesoamericano.

Hay que señalar que dentro de los aportes más importantes en el sistema constructivo están el mejoramiento tecnológico, su aplicación y *“...la construcción de arcos y dinteles en platabanda, el cuidado en el cuatrapeo y esquinado en las construcciones”*



El Adobe fue, aún en el siglo pasado, el sistema constructivo más común en toda Latinoamérica. Se le ha utilizado no solo como muro sino también como techumbre cuando se hace funcionar en arco, como la imagen lo muestra.

¹⁷ Cada cultura varía de dimensiones dependiendo de las cimbras que se usan.

¹⁸ La técnica del tabique que es cocer estos antiguos bloques de adobe no se hizo popular sino hasta la Revolución Industrial. En un inicio cociendo los adobes los cuales, por sus dimensiones, quedaban “crudos” por dentro por lo que la modulación cambió y se hicieron las piezas más pequeñas (Centre Georges Pompidou; 1986). Existen ejemplos anteriores a este periodo industrializado pero muy aislados y en condiciones muy particulares donde se cocieron estos panes (Noguera; 1928).

¹⁹ En los lugares tropicales solo se aplicaba el adobe en las construcciones de determinada envergadura, las demás eran por lo general de fibras leñosas con tierra como el bahareque.

(Guerrero; 1993) que permiten al adobe ser una tecnología utilizable tanto en muros como también en forma de arcadas para la techumbre.

Es una tecnología totalmente integral (Austin; 1989). Hoy día el adobe se sigue usando en nuestro país y en todo el mundo, es una de las tecnologías alternativas más socializada y práctica debido a su facilidad de elaboración y construcción (Easton; 2000). De hecho es la tecnología en la cual se ha invertido mayor presupuesto para su difusión por parte de organismos internacionales y ha tenido gran desarrollo (CONESCAL; 1982).

El Material

En el adobe, el material que le proporciona cuerpo, es la tierra; a este, se le añade un material que le da estructura y resistencia —la paja o alguna fibra natural²⁰— y un material aglutinante como suele ser el estiércol, que es lo que da cohesión a la mezcla. Ésta puede quedar muy ácida²¹ (Stambolov; 1984) entonces se pone algún material que pueda neutralizarla para evitar un proceso de putrefacción, —ceniza, yeso o algún otro material alcalino²²—.

Para realizar el adobe se usan los ingredientes descritos anteriormente mezclados con agua, se hace una argamasa suave que se vierte en moldes y se dejan secar hasta poderse desmoldar para secarse al sol y ser usados (Mudvillage Society; 1991).

El apoyo económico invertido en esta tecnología (CONESCAL; 1982) ha logrado avances en cuanto a la facilidad de construcción y el ahorro de tiempos. Encontramos adoberas tanto manuales como mecánicas que logran hacer una combinación entre el adobe y la tierra compactada, esto es; se hace la mezcla de adobe con menor cantidad de agua y se presiona hasta quitar lo más que se pueda, ello logra el desmolde inmediato y un rápido secado. La resultante es un material más duro y durable en un tiempo menor (Gándara; 1986).

20 Si se añade un material que sea de fibra larga funciona aún mejor.

21 El pH que llega a tener es hasta 4.

22 Si la construcción se realiza en suelos alcalinos no hace falta el material neutralizante. El pH que se refiere es hasta 7.5.

Hay adecuaciones más contemporáneas donde el resultante es un adobe “mejorado”, a la mezcla se le elimina el estiércol como aglutinante y se le implementa mortero, cal o cemento. El mejoramiento consiste en un adobe aún más resistente y en un tiempo aún menor. El costo es mayor sin embargo, algunos grupos que han aplicado este sistema comentan que es viable pues es corresponsalmente más durable (Congreso Virtual de Arquitectura; 2002).

CONAVI está haciendo esfuerzos para que otros materiales sean reconocidos en la construcción de vivienda de interés social²³ y así poder desarrollar viviendas cuya tipología se adecuó a los lugares para lograr ahorro energético (Gutierrez; 2006). En el ahorro energético los materiales son fundamentales y el adobe, en algunos lugares es la respuesta ideal²⁴.

Características

Una de las principales características es la térmica, todos los materiales de tierra son aislantes, el adobe es uno de los más usados por su rapidez de construcción y su modulación fácil de maniobrar (Tavil; 2004). Si bien no llega a tener los niveles de aislamiento de la tierra compactada, si logra un retardo térmico promedio de 6 horas²⁵.

El grosor de los muros varía pues adobe se encuentra desde 25 cm hasta 40 cm dependiendo la región y la época²⁶ de construcción (González; 1980), esto

23 Las normatividades de vivienda de interés social por el momento no contemplan opciones crediticias a construcciones que sean elaboradas con materiales alternativos.

24 Existe un proyecto de vivienda de interés social hecha con adobe en el Estado de Zacatecas. Es un proceso constructivo que el gobierno de Miguel de la Madrid realizó junto con Cuba y esas casas fueron financiadas por el INFONAVIT. La resultante hoy, 20 años después de la experiencia, es que las casas siguen en pie, la vive gente de clase media pues las consideraban bonitas y térmicas e incluso algunas personas compraron el módulo entero para integrarlo en una vivienda (cada módulo tiene 4 viviendas). Es el único ejemplo que se ha dado en México sobre esta posibilidad de tecnología alternativa+crédito vivienda.

25 A pesar de que programas como el TRNSYS o ENERGY PLUS tienen un valor de tierra estándar por el grosor, no podemos garantizar que siempre se cumpla, pues dependiendo el grado de compactación o cohesión de las mezclas variará. Las medidas de Paquimé expuestas en el apartado de Tierra Compactada son una investigación formal con resultados reportados sin embargo, de adobe, existen varios estudios donde su índice varía desde 4 hasta 8 horas. Es aún así uno de los índices más altos en comparación con otros materiales industrializados.

26 Referida a época histórica mas no climática.

también influye en su retardo térmico así como en el nivel de aislamiento sonoro que tiene.

Es un material que se degrada a la intemperie fácilmente, por lo que siempre se tiene que proteger con un recubrimiento (Wolfskill; 1996), los más comunes son los “enjarrados”²⁷.

Para protección del adobe existen mezclas tradicionales y artificiales; Entre las tradicionales, junto con la tierra, se añade una proteína la cual puede ser conseguida ya sea en los nopales —baba de nopal— (GRUPEDSAC, A.C.; 2004) o bien la sangre —animales— o huevos —que no es común por ser un producto alimenticio aunque existen comunidades que sí lo aplican— (Noguera; 1928).

Actualmente se venden en el mercado barnices y selladores para este material, algunos nacionales y otros extranjeros. Algunos que dan aspectos brillantes y otros que no modifican su apariencia pero lo protegen del intemperismo y a lo que aumenta su durabilidad.

Quizá su característica más singular sea su estética que es reconocida por las sociedades en general y su connotación siempre es positiva, es una tecnología conocida y de bajo costo, *“Hoy día más del 50% de la población del mundo construye sus viviendas con barro....presenciamos un resurgimiento del barro”* (1er Congreso Virtual de Arquitectura; 2002: 1).

En México pueblos enteros como Tlacotalpan, algunas casas en Morelos (Guerrero; 1993), en Baja California y muchos lugares más, adoptan, siempre con una población económicamente pudiente, esta tecnología, por un sentimiento de integración y nostalgia (Farfan; 2007), *“el sentimiento de pueblito”* contrario a la vida urbana; esto ha logrado que hoy día, el adobe, que aparentemente es económico se vuelva muy caro.

El mercado residencial exige gran cantidad de suministro de adobes, las personas que conocen su manufactura ya no tienen tiempo para hacerse ellos mismos sus construcciones, son asalariados de inmobiliarias

²⁷ Denominación más común del aplanado exterior de los muros cuando se realiza con tierra.

Material	Conductividad Térmica
Adobe (densidad: 750 kg/m ³)	0.25 W/m°C
Bloque de Tierra compactada típico	0.34 W/m°C
Ladrillo	0.85 W/m°C
Hormigón en masa	1.50 W/m°C

Tabla sobre la conductividad térmica en algunos materiales.
Fuente: (Caña; 2002: 3)



El Adobe en México es uno de los materiales de construcción más comunes. La imagen superior muestra algunas casas de Tlayacapan, Veracruz; en la inferior encontramos una vista de Tlacotalpan, Morelos.



que consumen todo su producto, se ha convertido en un artículo de lujo.

Sin embargo sigue siendo una tecnología alternativa viable en la autoconstrucción ya, en el fondo, la tierra nos es gratuita y es un material abundante.

La integración al paisaje de las construcciones de adobe es armónica, son del mismo color y solo sus formas agudas contrastan con las orgánicas del medio ambiente (Rudofsky; 1988). Su carácter reciclable hace que al destruirse un edificio se vuelve a incorporar a la tierra que lo originó.

El proceso de producción del adobe es limpio, requiere a bajos consumos energéticos y bajos recursos tecnológicos sin producir residuos de carácter industrial (Cañas; 2002: 2)



En los climas externos las construcciones de sillar son una de las mejores opciones térmicas. En ambas imágenes encontramos casas históricas en Nuevo León. Arriba Monterrey, abajo Villa de Santiago.



3.5 TIERRA COMPACTADA Y TAPIAL

Introducción

La construcción de muros de tierra presenta características propias y únicas. La durabilidad y belleza que presentan los muros de tapial y tierra compactada es propio de muchas tipologías vernáculas de nuestro país (IMBA;1980).

En esencia el Tapial y la Tierra compactada son lo mismo, la diferencia fundamental es que el primero fue compactado por la naturaleza y el segundo se hizo artificialmente.

Existen lugares cuyo suelo es muy arcilloso y con el tiempo se ha compactado, para extraer el material solamente se corta de formas geométricas directamente sobre el yacimiento.

En el caso de la tierra compactada que es una compresión manual con base en moldes²⁸ (Nelson; 2001).

²⁸ Históricamente los moldes han sido de diferentes formas y materiales, para describirlos habría que hacer un análisis histórico particularizado de cada ejemplo que se encuentra en diferentes épocas de la humanidad pues de todas tenemos restos o construcciones con esta tecnología.

Por decirlo de algún modo es una tecnología muy humana esto es totalmente geométrica (Knevitt; 1994) pues al ser cortes geométricos o bien cimbras definidas que son trasladadas a lo alto y largo de la construcción, la resultante son edificios igualmente geométricos con muy poca posibilidad de diseños orgánicos.

Antecedentes

Es una de las arquitecturas más antiguas y ha demostrado ser una de las más resistentes por lo que esas construcciones han llegado hasta nuestra era en perfectas condiciones (Denyer; 1978).

Los primeros vestigios se encuentran en Mesopotamia, los palacios fenicios y la arquitectura de los nobles estaba elaborada con esta tecnología. Los Egipcios usaron también este sistema pues es el único que les permitía tener las grandes construcciones que necesitaban para sus monumentos religiosos en lugares donde no había piedra (Fletcher; 2004).

Es en esencia una tecnología del mediterráneo, en Arabia se construyó mucho con ella y hoy día aún sigue siendo una de las tecnologías más recurrentes. Los Árabes la llevaron a España y de ese país la importaron a México aterrizándola muy bien en las construcciones tradicionales sobre todo del Norte de país.

Todas las construcciones conservadas —antes descritas—, están en perfectas condiciones, las norteñas de México vivieron la revolución con sus disparos y ataques que no les mermaron pues una de las características de este sistema, es que con el tiempo el material va tomando dureza. Existen algunos ejemplos de más de 100 años donde su grado de resistencia al impacto²⁹ es equiparable a la del concreto.

En los grupos indígenas norteños como los Chichimecos o bien los habitantes de Paquimé se utilizó esta la tierra compactada desde principios de ésta era. En China, las paredes principales de los grandes pala-



La Tierra Compactada además de su retardo térmico es muy cálida desde el aspecto visual. Ambas imágenes son de Paquimé, Chih.



²⁹ Se mide con un aparato llamado esclerómetro.

cios de realizaban también de esta forma (Golany; 1992).

Podemos encontrar múltiples ejemplos en todas las épocas de nuestra civilización, actualmente en EU, en el estado de Nuevo México existen comunidades enteras que utilizan este sistema constructivo (Current; 2001) y en muy recientes fechas, en Alemania le han descubierto con ventajosas posibilidades y encontramos edificios de vivienda que alcanzan los 5 niveles con esta tecnología.³⁰

El Material

Los bloques son producidos por la compresión de la tierra como ya se explicó de forma natural —Tapial— o bien de manera artificial —Tierra compactada— (Nelson; 2001). Muchas veces cuando están construidas las edificaciones, en apariencia parecieran ser de adobe³¹, realmente es hasta hacer aproximación al material es que uno nota las grandes diferencias: la carencia de fibras, la homogeneidad y cohesión de la mezcla.

El material básico para la construcción es la arcilla, tres de cada cuatro partes se componen de este material, el resto es la arena en menor (Maldonado; 1999). Al tener una proporción tan alta de arcilla, la tecnología depende de la calidad de ésta. En México, existen lugares donde se encuentra este material con excelente calidad como es el caso de Oaxaca, de algunas partes de Morelos o bien el norte, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Zacatecas o Tamaulipas³², en donde de hecho existen formaciones para sacar los tapiales directos, a estos lugares se les conoce como barriales o terreno tepetatoso. Sin embargo en lugares como el Estado de México, Michoacán, Veracruz y otros lugares del centro o del sur, las formaciones arcillosas que se encuentran en el suelo suelen ser del tipo expansivo (IMIT; 1958).



Casa en Nuevo México, los muros de carga son de tierra compactada debido a la resistencia y masividad.

³⁰ Hay que hacer notar que cada tres metros, que es la altura ideal para lograr la resistencia máxima, cada nivel que se proyecte en vertical debe tener un espesor diez centímetros menor que el anterior. El espesor mínimo considerable es de 30 cm., por lo que alcanzar 5 niveles impone que los niveles inferiores tienen muros más gruesos.

³¹ Como todas las casas de tierra la proporción de vano/macizo ideal es la que el vano no excede el 30% del muro, en otras condiciones baja la eficiencia estructural.

³² La arquitectura vernácula de estos estados es siempre el Tapial (López; 1987).

Por la condición higroscópica de la arcilla, cuando es época de sequía suele retractarse y por el contrario en presencia de humedad se expande, característica nada adecuada para usarse en la construcción³³. En estos casos se necesita estabilizar el material revolviéndolo con algún otro ya estable, la cal y todas las formaciones geológicas que contengan yesos son los materiales estabilizadores ideales³⁴.

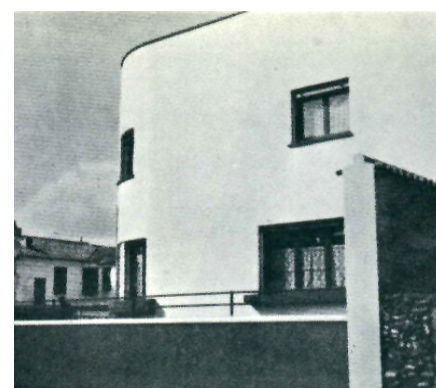
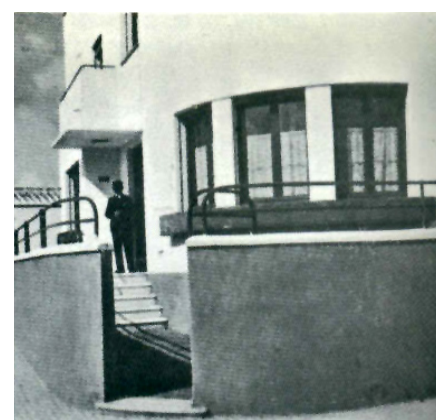
El material, para comprobar que haya quedado bien mezclado y garantizar que nuestra construcción no fallará debe de tener algunas cualidades:

- Debe ser manipulable sin contraerse ni dañarse.
- No debe presentar grietas mayores a 75 mm ni con profundidad mayor a 3 mm, ni de longitud mas de 10 mm. (Estas apreciaciones son válidas para muros interiores y exteriores).
- El área de estudio de un bloque muestra no deberá presentar erosión a una velocidad de 1 mm por minuto³⁵.
- El material no deberá presentar penetración de agua ni producirse ningún tipo de erosión por humedad³⁶.

Características

Este sistema constructivo es esencialmente para muros, no se ha probado funcionando como arco por lo que hay que considerar que tiene que estar propuesto con otro material (Stassano; 2000) en los planos horizontales.

Tiene dos características que ningún otro sistema de tierra presenta; la primera es la facilidad para construir grandes edificios tanto de altura como de claros y,



Las tres imágenes muestran una casa habitación en Düsseldorf, Alemania realizada hace 8 años toda de tierra compactada. En Europa se ha redescubierto este sistema constructivo que se adapta muy bien al clima.

33 En el estado de México se encuentran algunos lugares cuya arcilla suele expandirse hasta triplicar su tamaño.

34 Se puede estabilizar también utilizando mortero, cemento o cal industrializada. De acuerdo a experiencias vividas, la proporción de un saco de cal por cada 16 carretillas de tierra funciona en Huixquilucan, Estado de México y 1 saco de cal por cada 25 carretillas de tierra funcionó en Córdoba Veracruz. En caso de haber usado cemento la proporción de tierra hubiese sido mayor sin embargo en cada sitio hay que hacer pruebas.

35 Se somete a las pruebas en un laboratorio especializado de pruebas de erosión solo por un minuto, en caso de que no se tenga esta maquinaria o forma de conseguirse simplemente se talla con una tablita plana a una fuerza media durante un minuto.

36 Todas estas pruebas se deberán hacer a las 24 horas de desmoldado el material.

la segunda, es que se puede proponer un sistema de techumbre pesado debido a que la resistencia estructural es muy alta.

Al tener poca humedad y estar sometido a fuerte compresión, la compactación de los bloques logra un retardo térmico importante, algunas investigaciones han demostrado que puede ser hasta de 13 horas (Fuentes; 1999). Es una tecnología ideal para climas desérticos o aquellos fríos ya que la temperatura que se tiene a medio día es transportada hasta 13 horas después que es donde la situación se invierte y se necesita dar confort con base en ese retardo (Vrg. Glosario).

Otra importante característica Bioclimática es el grado de aislamiento al ruido, debido también a la misma compresión, la resultante son edificios silenciosos que provocan un bienestar interior además de mucha privacidad.

Son construcciones a prueba de viento, ideales en zonas con tendencias a ciclones o fuertes lluvias, estas construcciones resisten de manera formidable estos embistes climáticos, la erosión no deberá degradar el muro en más de 0.25 mm (Cañas; 2002). Serán entonces durables siempre y cuando se cuide el refuerzo de los cimientos, las ligas con las techumbres y las cadenas de cerramiento.

En cuanto a recubrimiento puede ponerse literalmente el enjarre que se desee. Puede ser un estuco con base en tierra para lograr algunos efectos, únicamente aplicarse una impermeabilización o bien un aplanado de cemento donde, en actuales construcciones disimula completamente el estar elaborado con tierra (CRATerre; 1995).

3.6 COB

Antecedentes

La palabra “cob” es de origen inglés, proviene del vocablo *cobbing*, que describe la técnica de amasar con las manos; es decir esta palabra resume el amasar con los dedos una mezcla suave de tierra, o bien, una masa pequeña y redonda (Berlant; 1998: 12).

Existen otros nombres de este sistema constructivo según las diferentes regiones; por ejemplo, se le dice “clom” en Welsh; en Cumbria se utiliza el término “dabbin”; en Francia se conoce como “bauge”, “torchis” o “bourrine”; en Irán le llaman “chineh” o “chine”; en Arabia “tauf”, y finalmente, en América Latina se le denomina “adobe monolítico” (Perso, wanadoo. fr[en línea, 2003] [fecha de consulta 2004]).

Sin embargo, en este trabajo hemos optado por llamarle por su nombre en inglés: Cob, ya que en la actualidad es con el que se le conoce comúnmente (Smith; 1989). Por lo tanto se define al Cob, como “...una mezcla consistente de arena no quemada y de arcilla con paja —para darle rigidez y fuerza para la tensión—, usada para construir paredes” (Berlant; 1996).

Las construcciones con este sistema son comunes en el África central (Gardi; 1973), la India, el norte de Europa, Afganistán (Horne; 1976), y Estados Unidos (Denyer; 1978). Por ejemplo, en el caso de Europa estas edificaciones comenzaron hace 800 años y en la actualidad es el lugar donde aún podemos encontrar ejemplos de estas construcciones (Pardo; 2002), y además de ser un espacio habitable, pueden fomentar una sensación de balance que el alma podrá apreciar. Aunque también es un medio inherentemente artístico pues permite que el constructor cree figuras, y espacios escultóricos que se sienten bien para vivir (Evans; 1995); pero que además, han permitido la recuperación de esta técnica tradicional de construcción.

El Material

El cob es una técnica que se podría considerar divertida, no sólo porque las cuadrillas pasan horas de trabajo agradables, sino porque no se requiere herramienta para llevar a cabo la labor, y los accidentes, por lo tanto, no son comunes. La conexión con la naturaleza en este tipo de técnica es muy fuerte, ya que se amasa con las manos y los pies (Crews; 2000).

El cob es uno de los materiales más baratos dentro del área constructiva. En la mayor parte de los casos, sólo la tierra removida del sitio es suficiente para construir

muros. Con ingenio y previsión se puede ahorrar bastante en lo que se refiere a componentes como ventanas, puertas, pisos, techos y otros. Para construir, no se requiere de un experto, pues una vez conocidos los aspectos básicos de esta técnica, su elaboración y proceso resultan bastante simples y sencillos (Berlant; 1997).

La utilización del cob es uno de los muchos métodos para construir con tierra cruda, siendo, como dijimos, el sistema más antiguo y conocido alrededor del mundo. Es semejante a esculpir con barro, ya que permite la elaboración de formas orgánicas y espesores pequeños; es muy amable con curvas, arcos o nichos (Knapp; 1997).

El sistema es altamente resistente a la humedad, pues, debido a que no deja poros naturales, puede soportar largos periodos de lluvia sin humedecerse ni perder fuerza; sin embargo, como en todos los sitios, es importante proteger la cimentación, paredes y otros elementos de la construcción con diversas técnicas.

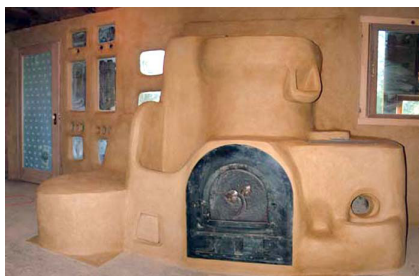
Los principales componentes del cob son: tierra —barro o arcilla—, arena y paja (Berlant; 1998). Mano y pala forman la masa informe del material térreo usado para la construcción. A veces se han usado animales para formarla y en Alemania hay ejemplos de mezclas hechas por máquinas que homogenizan la masa y logran que una construcción avance con mayor rapidez que de forma manual (Khalili; 2003). La mezcla ideal tiene una fórmula de dos porciones de arena por una de arcilla y una de paja. Cada condición de la tierra debe ser específicamente estudiada para determinar la mezcla apropiada³⁷.

En todas las construcciones, la proporción del avance depende principalmente de la fuerza de trabajo y de las características propias del material. En algunas obras, hay varias etapas constructivas que se van terminando según su complejidad (Bowens; 1996). Con el cob no pasa esto, ya que no es compleja su aplicación y en toda etapa constructiva es el único material utilizado.

³⁷ Está tomado de la experiencia de realizar construcciones en Tlaxco, Tlaxcala. Con la tierra de esa zona, hay que hacer ajustes cuando se trata de arcilla expansiva, que es el caso de la arcilla que se encuentra en el grueso del Estado de México; en una experiencia realizada en este estado, tuvimos que aplicarle cal como material estabilizador.



Casa ecológica realizada en el estado de Coahuila enteramente con Cob.



Aquí se muestran dos ejemplos en los cuales se puede apreciar la característica plástica del material.

La dureza de este material llega a ser similar a la del concreto. Para lograr esta dureza es fundamental la evaluación de la tierra y la arena que existen para saber si se encuentran en el parámetro proporcional ideal (Houben; 1989).

El sistema constructivo incita a la creatividad, pues mientras se construye con él, la conexión que se tiene con la escultura es inminente y la expresión aflora (Luz; 1966). En la actualidad el cob o adobe monolítico, por ser de lenta construcción, se usa para hacer terminaciones, decoraciones (Crews; 2000), o bien, rellenar imperfecciones que dejan otros sistemas constructivos, como las pacas de paja, la paja-arcilla o el adobe, o bien, para construir muros internos de poco espesor o de formas caprichosas. En lugares apartados, como algunas comunidades africanas o australianas (Chesi; 1977), sigue siendo el sistema utilizado. Hoy día, las comunidades —a menos que industrialicen esta técnica— no optan por el cob debido a su proceso manual por ende lento, se ha relegado a usos decorativos o artísticos y, a pequeños detalles en la construcción.

Características

El cob es un material ni contaminante ni tóxico y resulta completamente reciclable, tiene gran homogeneidad, es masivo, y por sus espesores, el retardo térmico es medio; sin embargo, no existen estudios formales que nos hablen de números en cuanto a eficiencia energética.

La estructura del cob es un gran bloque de una pieza de adobe, forma así una pieza monolítica —de ahí su nombre—. No hay juntas constructivas en las paredes como pasaría con el adobe tradicional o con la tierra compactada, lo que agrega una integridad y fortaleza a las construcciones que presentan ventajas estructurales frente a terremotos. Las formas curvas rigidizan la estructura (Bowens; 1996). En la región latinoamericana llegan a ser tan resistentes o incluso más que las estructuras de concreto con propiedades rígidas³⁸ pero que, aun así, son derribadas por movimientos telúricos importantes.

³⁸ No nos referimos a rigidez del material sino que el sistema constructivo permite un umbral alto de movimiento.

El cob se puede añadir o cortar, o bien, reparar en cualquier momento, incluso si el material está seco por completo, es posible hacer arreglos (Evans; 1995).

Es un material muy resistente al fuego y, en general, a altos grados de temperatura, por lo que su utilización más común es en diseños y elaboración de hornos de pan, chimeneas y estufas.

Es, de todas las tecnologías de tierra, indiscutiblemente la más plástica en la que se impregnan con más fuerza los sentires de una comunidad.

3.7 PACAS DE PAJA

Antecedentes

La paja como material de construcción; se ha usado, además de en los cuentos de hadas, en la vida real y desde hace muchos años. Los inicios fueron en Arabia donde el forraje para los camellos se empacaba de forma manual desde la era precristiana (Development Workshop; 1976). En algunas comunidades se encontró arquitectura doméstica con base a pacas apiladas. Después de un silencio, la tecnología con base a pacas reaparece en el mundo occidental encontrando algunos vestigios en Alemania, Alsacia (Francia) y Dinamarca, fue hasta el siglo XVII, en Inglaterra, donde hay documentación precisa del uso de esta técnica.

Los ingleses, que colonizaron Estados Unidos, construyen con esta técnica sobre todo en Nebraska—donde incluso existe un estilo “*Nebraska style*”—y Dakota (Steen; 1994).

Estos ejemplos americanos son de los siglos XVIII y XIX. La posibilidad de construcción con este material no se había tomado en cuenta y fue hasta hace pocos años que se retomó, cuando se demostró que las antiguas casas de paja seguían en pie y conservando todas las características originales desde su construcción. Muchas de ellas se pensaban que eran de adobe y tenían paja como parte de éste, si embargo al empezar a hacer restauraciones a estas construcciones (Chapman & Platts; 1996), es cuan-

do se vio que eran de pacas de paja y entonces se comprobó que efectivamente podía construirse con este material.

Hoy día, ésta técnica vive su tercer resurgimiento (Stulz; 1993), demostrando nuevamente su nobleza, ha sido muy aceptada en nuestro país y encontramos ejemplos a lo largo y ancho de nuestro territorio (García; 1998).

El Material

Las casa de pacas de paja, como todas las casas vernáculas, todos sus elementos estructurales funcionan en un todo como, es decir: pisos, techos y muros se componen entre si para lograr las resistencias y trabajos mecánicos adecuados y nunca aisladamente (Varios; 1999) como puede pasar con casas de concreto donde los cimientos, castillos o muros por si solos son los encargados de desarrollar los trabajos estructurales y otros elementos son rellenos y trabajan aisladamente.

El material que conforma el grueso de la construcción evidentemente es la paja, y tendrá que estar relacionada con otros materiales para lograr ese “todo constructivo” del que se habló anteriormente, es decir debe yuxtaponerse con otros, pero no mezclarse.

La paja, que su esencia es ser forraje, para poderse maniobrar y almacenar se ata en una forma rectangular a la que se le conoce como paca. Esta paca varía de tamaño según las máquinas empacadoras que se tienen, existen medidas más comunes que vamos a llamar estándar a pesar de que insistimos, se encuentran de varias medidas. Esta paca estándar mide 50 cm. de ancho x 50 cm. de alto y 110 cm. de longitud.

Es uno de los pocos materiales naturales que necesita estar totalmente seco para su utilización en la construcción³⁹. Esta característica hace al material poseer alto grado de carbón por lo tanto es muy combustible

³⁹ Si el material se coloca húmedo o mal amarrado, los muros tienen severos problemas de inestabilidad y desencadenamiento de un proceso rápido de putrefacción y de desarrollo de bacterias u hongos.



Los muros de pacas de paja se pueden usar con una estructura complementaria como muestra la imagen.



Las viviendas con este material son fáciles de construir y con material ligero y térmico. Aquí se muestra una casa en construcción.



Las techumbres de paja también tienen propiedades térmicas, pueden ser usadas en climas fríos también como doble piel.

e inflamable, esta hace pensar que va a ser un material peligroso para vivir en una casa construida con el.

Hay que comprender los procesos de combustión para poder tener confianza en estas construcciones. La combustión se presenta únicamente en presencia de oxígeno, por ello la necesidad de construir con la paca lo mejor consolidada y aglutinada posible (Magwood; 2000). Será imprescindible enjarrarla (Lerner, Theis & Smith; 2000) para evitar el oxígeno en contacto con el material y así no se presentará la combustión.

Características

Las viviendas con estos materiales son térmicas por definición ya que la paja es uno de los materiales más calientes que existen. Las investigaciones reportan un retardo térmico de dos veces el índice que reporta la madera (McCabe; 1994). A nivel acústico es también muy competitiva pues las ondas sonoras se disuelven en el grueso del material disgregándose por el interior de los muros y no transmitiéndose al interior de las construcciones.

Es un material económico sobre todo en tiempos de cosecha, si se realizan casas sin recurrir a constructores los costos se abaten aún más (Peterson; 1993). Es ligero y fácil de maniobrar y transportar lo que permite que, en caso de construcciones comunitarias, las mujeres, niños y viejos puedan contribuir en igual medida que los hombres.

Construir con pacas de paja, aún sin tener una conciencia plena de sustentabilidad, es un tener con un alto ahorro energético, debido a que los procesos industriales que conlleva una construcción de este tipo son mínimos (Edminister; 1995). Erigir con pacas es muy rápido, lo que resulta también en un ahorro de tiempo, costos de mano de obra y, goce de beneficios de la casa más prontamente que una construcción con otra tecnología (Lerner, Theis & Smith; 2000).

A nivel estético permite construir ángulos rectos y curvos, incluso hay ejemplos de las pacas usadas como arcos⁴⁰ (Eisemberg; 1993). Las tipologías que

⁴⁰ Las pacas de paja trabajando como arcos tienen poca resistencia.

permite este sistema son variadas por ello su multiplicación en nuestro país ha sido veloz, encontrándose ejemplos en todo los climas.

3.8 TECHOS VERDES

Antecedentes

El primer antecedente de vivienda del hombre es sin duda alguna la cueva (Kahn; 1979), es también el antecedente más primitivo de los techos verdes, es de hecho, un techo verde instalado por la Naturaleza que no requiere mantenimiento ni sofisticaciones tecnológicas para soportar incluso árboles grandes (Finkel; 1988).

Aunque se cree que en Babilonia, Nabucodonosor II mandó construir unos jardines espectaculares conocidos como los jardines colgantes de Babilonia, es el primer registro de un techo verde instalado por el hombre (Osmundson; 1999). Las terrazas en los zigurats (Rodríguez; 1996), en el mundo mesopotámico son también antiguos techos verdes, según evidencias arqueológicas recogidas por Sir Leonard Woolley, en los descansos de las torres escalonadas

“...había árboles y arbustos plantados para ofrecer alivio al visitante del calor sofocante del desierto babilónico, convirtiéndolos en el primer intento serio de construcción de jardines en espacios altos” (Idem: 34).

También existen otros techos famosos “Techos Verdes Vikingos”, los “Techos Verdes Monásticos”, los “Techos Verdes Aztecas” y los “Techos Verdes Rusos” —el Jardín del Zar, el Jardín La Ermita—, por citar algunos ejemplos (Osmundson; 1999).

Hoy día, los techos ajardinados se siguen usando en Escocia y algunas partes de la península escandinava. Se han visto como la posibilidad futura para el amortiguamiento térmico por lo que muchos arquitectos de todo el mundo los están empezando a implementar (Senosian; 1996) como parte de su sello, incluso en México está la iniciativa por parte del gobierno de la ciudad de instalarlos en el centro histórico.



La imagen nos muestra una ilustración imaginaria de los jardines colgantes de Babilonia ya que no se tienen referencias históricas precisas. Lo único que existe es poca documentación sobre el sistema hidráulico y descripciones de la maravilla que era.

El Material

Se conoce como Techo Verde al conjunto de capas constructivas que se colocan sobre una cubierta con el fin de instalar vegetación viva en la parte superior y algunos otros elementos decorativos. Existen dos tipos fundamentales de techos ajardinados, los conocidos como extensivos y los intensivos (Tompson; 1998).

Los extensivos son aquellos que se colocan con la única finalidad del amortiguamiento o de controladores del efecto “isla de calor” (Bass; 2001). Pueden tener una vegetación de pequeño tamaño y un peso muerto fijo por calcular cuando se hace la estructura.

Por el contrario los techos verdes intensivos son techos vegetales con todas las funciones bioclimáticas descritas y, a la vez, tienen una función social llámese jardines, plazas, pequeñas hortalizas, etc., (CICEANA; 1999).

A los techos verdes se les ha dado una infinidad de nombres todos ellos derivados de la hispanización de los vocablos británicos y alemanes que se usan para hacer referencia a ellos (Sánchez; 2000: entrevista). Aunque se trata de una tecnología aplicada desde los principios de la era en muy diversas partes del globo han sido los países europeos, Inglaterra y Alemania los que al retomar la tecnología en la era moderna, la han adoptado como propia.

En nuestro país se le conoce más bien como “naturación de azoteas” nombre derivado del neologismo ibérico “naturación” acuñado para referirse a la colocación de vegetación sobre cualquiera de las cinco fachadas de una construcción, más el vocablo “azoteas” para referirse a la fachada en la que se colocará dicha vegetación, es decir, la cubierta o techo (Roelofs; 1999). Sin embargo es el término “techos verdes” el que mejor engloba todas las posibles características y tipos de saturación (Sánchez; 2000: entrevista).

El elemento principal son las plantas, es difícil conseguir datos respecto a los vegetales —peso y desarrollo— que queramos emplear en el techo verde, por eso, la recomendación es buscar especies que crezcan horizontalmente, es decir, especies tapi-



Un conjunto de casas obreras en Alemania. Los techos naturados además de ser aislantes hacia el interior de las habitaciones, ayudan a mejorar el efecto *isla de calor* en las ciudades.



Una Azotea naturada del tipo extensivo en Huixquilucán.

zantes que cubran mayores distancias con menores cargas (Dunnett; 2004). Si se trata de un techo verde intensivo, serán los árboles los elementos a emplear con más frecuencia, para estos casos lo que conviene es hacer un buen cálculo del peso del vegetal en su forma adulta pues necesitará mayor implementación.

El material más importante al construir un techo verde será el impermeabilizante, puesto que se está trabajando con vegetales vivos y necesitan riego constante (Zinco; 2002). Pueden ser sistemas de membrana o bien, en recientes fechas han aparecido moldes plásticos machimbrados, el objetivo es impedir que se mine el agua del riego del jardín hacia la estructura o el interior del piso.

El último material que mencionaremos, pero el primero en importancia es el sustrato sobre la que irán las plantas. El espesor varía de acuerdo al tipo de plantas que se coloquen y el peso también varía en relación al tipo de sustrato seleccionado (Boivin; 2001). Actualmente el más común es la tierra preparada, para darle ligereza se están usando compuestos artificiales ligeros y se implementa con hidrogel⁴¹ para retener mayor humedad y necesitar menos riego. Existen techos naturados cuya forma de riego es la hidroponía por lo que no necesitan ningún tipo de sustrato, solo diseños para el empote de las plantas seleccionadas (Dunnett; 2004).

Resumiendo el techo verde tiene tres componentes básicos; 1.Impermeabilizante, 2.Substrato y, 3.Plantas.

Características

Los techos verdes pueden tener características particulares que dan grandes beneficios tanto a la atmósfera como al interior de las construcciones.

En la atmósfera encontramos mejoras en la calidad del aire. Las plantas realizan sus funciones vitales, filtran el aire contaminado de las ciudades, librándolo de gran parte de los contaminantes, aumentan además la humedad gracias a la evapotranspiración haciendo el aire respirable y de una mayor calidad.

El pasto y las plantas toman dióxido y monóxido de carbono producto de los automóviles y fábricas y lo transforman en oxígeno y glucosa mediante la fotosíntesis. (Liptan; 2002)

Las techumbres ajardinadas retienen polvos y partículas suspendidas mediante la filtración del aire que circula, adhiriéndose y/o absorbiéndose en sus hojas. (Peck; 2004).

Las superficies que están cubiertas con elementos vegetales, controlan la cantidad de agua que llega a ellas, dejándola salir paulatinamente y reteniendo aquella que les sirve (Sarco; 2001).

Las plantas equilibran la radiación solar incidente, mediante la transferencia de calor sensible entre sus hojas y el aire, reduciendo las temperaturas y manteniéndolas más uniformes a lo largo del día y del año (Neila; 2000).

En cuanto a los interiores de los edificios, la naturación de las techumbres da el confort necesario ya que los techos son los elementos de mayor ganancia y pérdida de temperatura (Liu; 2003), estabilizando su intercambio térmico, se estabiliza también el interior.

En las urbes, contar con este sistema genera, no solo el confort de los residentes e inquilinos, sino también, produce una agradable vista que aleja el monótono color gris implantándose el verde, con la característica de dar alegría y saberse natural.

⁴¹ La marca comercial en México es acuagel y es un material geloso que tiene la propiedad de absorber agua y dejarla disponible a las plantas.

CAPÍTULO 4

4 CAPÍTULO

EDUCACIÓN AMBIENTAL

4.1 EDUCACIÓN — DEFINICIÓN

Antes de ir directamente a lo que es la definición de educación ambiental, nos gustaría esbozar un concepto de lo que la educación en general debería de ser, tanto en el marco formal como en el informal.

Primeramente hay que recaer sobre el significado del término *educación* viene del vocablo latino “educare” está emparentado tanto con “ducere” que significa conducir como con “Educere” que quiere decir sacar afuera, criar (Moliner; 1989). Podríamos definir entonces que, etimológicamente, educación es la acción y el efecto de conducir a una persona (enseñar, dirigir, instruir, adoctrinar) o bien la acción y el efecto de educir o sacar afuera las potencialidades que un ser humano lleva dentro (criar, desarrollar, cultivar, perfeccionar) (Weber; 1969). En el primer caso la esencia radica en la función del agente exterior que conduce; mientras que en el segundo, recae el acento del educando en cuanto a poseedor de las po-

tencialidades y gérmenes a actualizar o desarrollar. Es fácil coelegir que la tercera posición sintética será la que considere a la persona como un ser capaz de ser educado, al poseer capacidades susceptibles de desarrollo.

Educación entonces lo podemos resumir como la acción y el efecto de informar y formar sobre determinados aspectos de una realidad. Informar en el sentido de proporcionar datos y valoraciones, y formar en cuanto crear actitudes y sentimientos, destrezas y normas de conducta.

Si bien estas son definiciones, existiría una teoría auténtica de lo que el educar significa.

“Durkheim plantea que la educación es un proceso de transición cultural (valores, conocimientos, hábitos, creencias), de la generación adulta a la generación joven, mediante el cual la sociedad misma se perpetuaba, se reproducía”. (Alicia de Alba; 1986: 4).

4.1.1 Teoría de la auténtica educación

Educación-Aprender

En estudios recientes Hill & Smith (2005) determinaron que el educar no es lo mismo que aprender y para poder considerar una buena educación debe estar de la mano de un buen aprendizaje. Los procesos de aprendizaje tradicional cuyo énfasis están en los conceptos abstractos y descontextualizados se ha visto que tienen menor relevancia que aquellas actividades que tienen una liga directa con el contexto y la vida cotidiana (ONU; 2006). Barab & Plucker (2004) exponen que en salones de clase se distinguen mejor las habilidades, la lectura, la producción y la inteligencia al estar en relación a un grupo social que aquellos que solo tienen las experiencias individuales y abstractas.

Específicamente, partimos del punto que existen cuatro cualidades para un auténtico aprendizaje (Hill & Smith; 2005) 1. reflexionar, 2. personificar, 3. trabajo en equipo y 4. ejemplificar, además de dos cualidades de soporte que son: motivación y conocimiento múltiple.

1. Reflexionar: Parte del contexto que el aprendizaje es reflexionado con base en las nociones humanas, del uso de herramientas culturales y se desarrollan acciones desde varios canales (Wertsch; 1999).

La visión reflexiva de enseñar enfatiza la necesidad de que los que enseñan se envuelvan de las tareas culturales que usen herramientas culturales relevantes (Martin; 1990).

La reflexión y la verdadera enseñanza están muy estrechamente asociadas con lo que se conoce como *teoría activa*, teoría originaria de los psicólogos y filósofos soviéticos Vygotsky, Leontiev y Zinchenko (idem). Esta teoría activa se basa en las formas de cómo *las herramientas, las colectividades y las condiciones históricas y materiales forman acciones y contextos para resolver problemas y para aprender.* (Leigh Star; 1989: 314).

Ejemplos de reflexión incluyen el lenguaje, los instrumentos musicales, los martillos y objetos (Smith; 1998 y Wertsch; 1999).

2. Personificar: Un verdadero aprendizaje reconoce que el aprender envuelve al cuerpo como una parte tan importante como la mente y abarca dimensiones emocionales, cognitivas, físicas y sociales. En la personificación del aprendizaje, funcionan de forma paralela en el proceso la cognición; la percepción, los valores culturales y la acción.

3. Trabajo en equipo: Un verdadero aprendizaje no debe ser confinado a una mente individual, se extiende de tal suerte que incluye valores culturales y acciones de otras personas (Clark; 2007). Este concepto está en contraste con la educación formal que trata de enseñar en lo individual y en lo privado, con estudiantes completando su propia asignatura, realizando sus lecturas, ejercicios y pruebas. La idea de la distribución reconoce de forma explícita que muchas tareas no podrán ser completadas por una sola persona (Vygotsky; 1992).

Esta perspectiva hace que en muchos lugares de trabajo, los individuos se vuelvan más cooperativos y tengan objetivos comunes que para lograrlos se necesitan

diferentes habilidades. Es fundamental en la educación ambiental el trabajo en equipo, la suma de las voluntades es lo único que va a lograr los objetivos.

4. Ejemplificar: En contraste con la visión de que lo que se enseña que es abstracto y generalizado, la enseñanza ancestral esta basada en situaciones y contextos muy específicos, en vivencias. Las situaciones en la enseñanza también nos refieren al aprendizaje en un contexto, el cual se marca en las personalidades. En muchas investigaciones se ha encontrado que muchas situaciones dejan un aprendizaje mayor y se tiene mejor disponibilidad para transmitirlo (Hill & Smith; 2005).

Cualidades de soporte

- **Motivación:** Siempre la motivación ha sido considerada esencial para un aprendizaje positivo, hay investigaciones varias que han tratado de explicar la motivación (o ausencia de...) en los estudiantes. La motivación está basada en la sobrevivencia como una entidad biológica y cultural (Smith; 1998). Desde la perspectiva cultural, la sobrevivencia esta vista como el ser competente dentro de los signos y símbolos de la cultura circundante y biológicamente como aquello que es factible a ser alcanzado por la persona (Beane & Lipka; 1987).

- **Capacidades:** Todos los factores precedentes de las cuatro cualidades para una auténtica educación y los elementos de soporte sea ingenio, sea motivación, no estarían completas si no tomamos en cuenta las capacidades e intereses que difieren dramáticamente de un individuo a otro. Un buen aprendizaje reconoce el rango de habilidades y talentos y busca deliberadamente la adopción de ellos en diferentes contextos (Hill & Smith; 2005). Gardner (2005) les llamaría las inteligencias primarias —lingüística, musical, espacial, logica-matemática, kinesica, intrapersonal, interpersonal y naturalista—.

4.2 EDUCACIÓN AMBIENTAL — DEFINICIÓN—

La palabra “ambiental” denota la diferencia específica con la educación. Es un planeamiento más con-



Una buena educación ambiental, para ser efectiva, debe implementar todos los aspectos didácticos que tenga a la mano.

ceptual o definitorio, la conclusión menos arriesgada es la que considera el medio ambiente como una síntesis o interrelaciones de realidades y problemas que aisladamente tuvieron existencia hace ya lustros, pero que en la actualidad ofrecen conjuntos una nueva perspectiva relacionada con la calidad de la vida humana y con la escasez de recursos naturales (Goffin; 1984). A niveles éticos y jurídicos, el medio ambiente es un nuevo valor o bien a proteger y, en su caso, restaurar, que surge como síntesis de otros valores o bienes tradicionales: salud, economía nacional, economía o patrimonio público y particular, urbanismo, etc. (Tommasino; 1998).

Educación ambiental lo podríamos definir como aquella acción o efecto de informar y formar a colectividades, acerca de los diversos aspectos que contiene la conservación y restauración del conjunto formado por los distintos elementos que constituyen el entorno de la vida humana (García L.; 1989).

4.2.1 Definiciones Internacionales de Educación Ambiental

El concepto de Educación Ambiental ha venido transformándose y evolucionando; perfeccionándose con los aportes de científicos y expertos comprometidos con la conservación de la naturaleza, enriqueciéndose con las experiencias acumuladas por numerosas organizaciones en toda la Tierra y la labor de millones de activistas disgregados a lo largo y ancho del planeta adecuándose a nuevos retos de un mundo cambiante (CIREE; 1997).

En 1948 cuando la celebración del *Congreso Constitutivo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza* UICN, realizado en Fontainebleau, (Ver Anexo 8) Francia, se hizo referencia, por vez primera a la educación ambiental descrita en los siguientes términos¹: *“...es un enfoque educativo de la síntesis entre las ciencias naturales y las ciencias sociales”*.

Más tarde en 1970, durante un congreso efectuado en Washington EUA, los ambientalistas se refirieron a

la educación ambiental de esta forma:

“...es un proceso educativo que se ocupa de la relación del hombre (y de la mujer) con su entorno natural y artificial, incluyendo la relación de la población, la contaminación, la distribución y el agotamiento de los recursos, la conservación, el transporte, la tecnología y la planificación rural y urbana con el medio humano total”.

También en 1970, algunos especialistas que participaban en una reunión de trabajo convocada por la UNESCO y la UICN, para analizar la incorporación de la educación ambiental a los planes escolares, definieron ésta de la manera siguiente:

“... es un proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objetivo de fomentar las destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre (y la mujer), su cultura y su medio biofísico. Entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento relacionado con la calidad del entorno inmediato al ciudadano”.

Para 1972, los participantes en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, realizada en Estocolmo-Suecia, abordaron a la educación ambiental y en el principio 19 dicen:

“Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de responsabilidad en cuanto a la protección del medio en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos”.

¹ Todas las citas que se encuentran a continuación, en este apartado, fueron tomadas de: Comisión Ambiental Metropolitana; 2000.

En el Seminario Internacional de Educación Ambiental realizado en Belgrado (antigua Yugoslavia), en 1975, y en la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental llevada a efecto dos años después en Tbilisi² (república de Georgia, de la otrora Unión Soviética), para dar continuidad a la primera, representantes de 60 naciones unificaron criterios en torno a una definición de la educación ambiental, de sus fines, objetivos y metas fundamentales. Así, los delegados de los dos eventos internacionales antes referidos, ratificaron la siguiente definición de educación ambiental:

“Educación ambiental es un proceso dirigido a desarrollar una población mundial que está consciente de, y preocupado por el ambiente en su totalidad y los problemas asociados, la cual tiene el conocimiento actitudes, habilidades, motivación y compromiso para trabajar individual y colectivamente hacia la solución de actuales y la prevención de nuevos problemas”.

“La educación ambiental debe cumplir con la función de aproximar a los individuos a la comprensión de las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno y a la relación entre medio ambiente y desarrollo. Se considera como un objetivo fundamental, lograr que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente natural y el creado por el hombre (y la mujer), resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales y adquieran los conocimientos, los valores, los comportamientos y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente”.

En el siguiente año 1976, se celebró en Chosica, Perú, el Taller subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza Secundaria, con una participación de 40 representantes. En Chosica se sostuvo que:

“... si bien la educación no es gestora de los procesos de cambio social, cumple un papel importante como agente fortalecedor y acelera-

...dor de dichos procesos transformadores,...
...definió la educación ambiental como la acción educativa permanente por la cual la comunidad educativa tiende a la toma de conciencia de su realidad global, del tipo de relaciones que los hombres establecen entre sí y con la naturaleza, de los problemas derivados de dichas relaciones y sus causas profundas. Ella desarrolla mediante una práctica que vincula al educando con la comunidad, valores y actitudes que promueven un comportamiento dirigido hacia la transformación superadora de esa realidad, tanto en sus aspectos naturales como sociales, desarrollando en el educando las habilidades y aptitudes necesarias para dicha transformación...”.

Diez años después de la Conferencia de Tbilisi, en 1987, los participantes en el Congreso Internacional sobre Educación y Formación Ambiental celebrado en Moscú, coincidieron en una definición muy similar y complementaria a la anterior:

“La educación ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente”.

Más recientemente, en el marco de la celebración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en 1992, las organizaciones no gubernamentales participantes emitieron el *Tratado de las ONGs sobre Educación Ambiental*, en el que se abordan aspectos conceptuales de la educación ambiental, consultados en su momento con más de 5 mil organizaciones involucradas al respecto manifestándose de esta manera:

“La educación ambiental para una sociedad sostenible y equitativa es un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto por todas las formas de vida. Es una educación que afirma valores y acciones, que contribuyen con la malformación humana y social y con

² Ha sido el evento internacional sobre Educación Ambiental más importante y parteaguas de éste concepto.



La Cumbre de Río fue importante en cuanto a conciencia ambiental, la educación ambiental es parte de la agenda 21

la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Debe estimular la formación de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas que conserven entre sí una relación de interdependencia y diversidad.

La educación ambiental, en el contexto del desarrollo sostenible, debe generar con urgencia, cambios en la calidad de vida y mayor conciencia en la conducta personal, así como armonía entre los seres humanos y de éstos con otras formas de vida”.

4.3 ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

4.3.1 Antecedentes Internacionales

Como mencionamos en el Capítulo 2 de esta tesis, la *Declaración sobre el medio humano* (Burland; 1972), hace la primera referencia a la necesidad de llevar a cabo una labor de educación en cuestiones ambientales, que no se limitará al ámbito escolar, ni al profesorado.

A partir de entonces se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) además de establecerse el día 5 de junio como el Día Mundial del Medio Ambiente y se emitió un mandato a la UNESCO y al PNUMA de poner en marcha un Programa Internacional de Educación Ambiental PIEA³ que hasta la fecha encabeza importantes iniciativas sobre el tema. Este programa es un esfuerzo por desarrollar acciones políticas o educativas en los países miembros de la ONU (ONU; 1987).

Los acuerdos de Tbilisi fueron revisados 20 años después en el Primer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental en Guadalajara, México, en la llamada década mundial para la educación ambiental. En 1992, también, llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro —La cumbre de Río— y el Foro Global en donde se elaboró un plan de acción denominado Agenda 21 (Vgr. Anexo 14),

3 González Gaudiano (1998) hace una crítica del PIEA, en su discurso donde comenta que el programa es esencialmente de conservación ambiental y no da respuesta a sujetos pedagógicos plurales y heterogéneos.

donde los jefes de gobierno se comprometieron a tomar medidas para hacer frente a los temas, dice en el capítulo 36:

“Educación, Capacitación y sensibilización pública se manifiesta que las naciones deben:

- *Garantizar una educación para el medio ambiente y el desarrollo, a todas las personas cualquiera que sea su edad.*
- *Desarrollar los conceptos sobre medio ambiente y desarrollo, en todos los programas educativos, analizando los problemas y sus causas.*
- *Asignar especial atención a la capacitación de tomadores de decisiones.*
- *Involucrar a los niños en los estudios relacionados con la salud del medio ambiente, en los ámbitos locales y regionales, incluyendo el cuidado del agua potable, el saneamiento, la alimentación y los impactos económicos y ambientales de los recursos utilizados”.*

En el Foro Global se suscribió el *Tratado de Educación Ambiental para sociedades sustentables y responsabilidad global*, que pretende tener peso internacional en la conducción de políticas y posee un alto contenido social desde su elaboración.

En México se llevó a cabo un segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1997) cuyo objetivo fue “formular un análisis de las perspectivas de la educación ambiental en la región Iberoamericana a 20 años de Tbilisi, para trazar los rumbos por los que debe transitarse en el marco de nuestros problemas y oportunidades específicos” (Comisión ambiental Metropolitana; 2000: 52).

Esta discusión internacional sobre el tema de educación ambiental deja ver someramente la evolución que han tenido tanto la conceptualización del tema, como la relevancia política que se le ha descubierto. Hemos retomado una tabla publicada en el Programa Rector Metropolitano Integral de Educación Ambiental realizado por la Comisión ambiental metropolitana la cual está en el Anexo 8 donde de una forma sintética se muestran todos los foros relevantes y sus aportaciones.



Logotipo de la Comisión Ambiental Metropolitana, D.F. México. Esta Comisión ha tenido un papel importante en la Educación Ambiental de nuestra ciudad definiendo los conceptos e implementando programas.

La OCDE en 1995 menciona que en un estudio realizado a seis países miembros se encontró que la educación ambiental sigue siendo un asunto marginal y aislado al interior de los sistemas escolares por lo que “...es menester crear un soporte conceptual innovador que domine la complejidad inherente y multidisciplinaria de la temática ambiental” (OCDE; 1995: 194).

Las realidades latinoamericanas las podemos resumir en tres grandes apartados:

- a) Concebimos el campo del ambientalismo en general y de la educación ambiental en particular como parte de un campo de lucha política más amplia, en donde es de primer orden enarbolar la calidad del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de las poblaciones locales.
- b) Recuperar el saber tradicional y popular y el valor de la comunidad como un punto de partida en la formulación de sus propuestas pedagógicas para proyectar desde ahí la construcción de otros conocimientos que doten de mejores instrumentos intelectuales para moverse en el mundo.
- c) Considera que las condiciones de posibilidad de una educación para nuestros tiempos, incluida la educación ambiental, residen en la construcción de propuestas abiertas, fracturadas, que no pretendan constituirse en universales.



Toda educación ambiental debe ser integral y abierta y formar parte de los planes y programas escolares del sistema federal

4.3.2 Antecedentes en México

México desde los años setenta empieza a reconocer la necesidad de desarrollar programas educativos para revertir los procesos de deterioro ambiental evidentes (IAIE; 1982). Se elabora la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* publicada en el DOF 28 de enero de 1988 (Vrg. Anexo 7) donde se obliga al ejecutivo a desarrollar programas educativos e informativos acerca del medio ambiente.

En la década de los ochenta se crea la primera *Dirección de Educación Ambiental* dependiente de la en-

tonces SEDUE y en que se decreta que la SEP brinde instrucción para tomar medidas encaminadas hacia una pedagogía nacional.

En 1991 se creó la *Secretaría de Ecología* como dependencia encargada de aplicar la política ambiental y en 1995 la *Dirección General de Concertación y Participación Ciudadana* amplió y estructuró las actividades de educación que se desarrollaban en la Secretaría (González; 1994).

En 1999 se crea la *Dirección General de Educación Ambiental* donde se elaboraron el diagnóstico e investigación acerca del estado que guardaba la educación y los textos, en el tema ambiental.

Se han hecho desde entonces diferentes foros donde destacan (Nieto-Caraveo; 2001):

- La primera reunión de educadores ambientales, celebrada en 1992, en Morelos y donde se discutió la primera estrategia nacional de Educación Ambiental.
- Los dos Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental, en 1992 y 1997, que a pesar de haber sido una iniciativa nacional, abrió paso a una nueva etapa de comunicación y organización en México, América Latina, El Caribe y España (Álvarez; 2005)
- Los encuentros nacionales de las redes y centros de educadores ambientales.
- El Foro Nacional de Educación Ambiental, en 1999 en Aguascalientes.
- El primer Congreso Nacional de Investigación en Educación Ambiental, en 1999 en Veracruz, entre otros.

4.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO.

La educación ambiental en México ha sido promovida por el sector medio ambientalista. Su énfasis ha estado desde la aparición de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. El tratar de incorporar a la Educación ambiental a la vida social y cultural de nuestro país no es fácil, es como una cuña punzante que presiona valores, éticas y tradiciones de nuestros mundos (Salas; 1992).



El titular de la Semarnat, José Luis Luege Tamargo; el Secretario de Educación Pública, Reyes Tamez Guerra y el Secretario General Ejecutivo de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Rafael López Castañares; encabezaron la presentación de la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México, instrumento rector que propone las líneas de acción para establecer una educación ambiental.

Hace veinte años alguien “debía hacer la educación ambiental” (Figueroa; 1996) esa era la idea. Esta se convirtió en una necesidad común y preocupación gubernamental y de grupos civiles. La realidad es que hasta el momento no hay nada claro en cuanto a la viabilidad de los programas propuestos en esa época.

La Educación ambiental en México se entenderá desde tres diferentes vertientes pedagógicas: *la Educación Formal, La educación no formal y la educación informal*.

Cuando se habla de *educación formal*, en este trabajo, se hará referencia a aquella educación de directa transmisión, de carácter consciente y con objetivos específicos muy bien definidos; en *educación no formal*, cabrá la posibilidad de contar con los objetivos específicos y el mismo carácter consciente; pero sin el recibimiento de una *certificación formal*; y la educación informal, será aquella que sea transmitida sin contar con objetivos centrados en el tema, es decir, aquella que por su impacto se logre, pero que no es el objetivo central.

En general, la diferencia es que: en el primer caso, se recibe una certificación; en el segundo caso no se consigue dicha certificación, pero es con los mismos fines y para el tercer caso no se consigue la certificación y en esencia no es el objetivo a perseguir.

4.4.1 Educación Formal

La educación formal es aquella que se presenta desde la perspectiva estatal, se presentan peculiaridades, las acciones deben ser dirigidas y sancionadas por la Secretaría de Educación Pública, por las áreas correspondientes de los gobiernos estatales o por las instituciones autónomas de educación superior (SEP; 1982).

Cabe señalar que algunas áreas vinculadas con la educación pública como INEA y CONAFE, han impulsado desde su interior medidas importantes de educación ambiental y en la actual administración la SEP y la SEMARNAT han dado mayor valor a este campo. La SSA y la CONAPO han hecho lo suyo pero en menor grado.

En este campo, es importante destacar que el estudio realizado por el centro de Estudios sobre la Universidad CESU, de la UNAM a solicitud del entonces SEDUE para analizar la situación que guardaba la dimensión ambiental en los planes y programas de estudio, así como en los materiales de enseñanza en los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y normal (UNAM; 1986). Este estudio desarrollado entre 1986 y 1987 fundamentó las propuestas que la SEDUE formuló a la SEP en relación a estos niveles.

En términos generales, los resultados de dicho estudio demostraron que en cada uno de los niveles educativos considerados se incluyen contenidos ambientales en sus materiales didácticos y se promueven actividades en este sentido, la situación que prevalece puede resumirse de la siguiente manera:

- a) La formación de una cultura ambiental no constituye un propósito central en ninguno de los niveles analizados, por lo mismo los contenidos ambientales se encuentran dispersos, desarticulados entre sí y ajenos a la realidad del estudiante.
- b) La mayor parte de los contenidos ambientales se localiza en el área de las ciencias naturales, desvinculados de las ciencias sociales y a menudo, con enfoques divergentes.
- c) Tales enfoques propician un conjunto de confusiones en el alumno, toda vez que remiten a perspectivas esteticistas y utilitaristas de la naturaleza, incluso en un mismo texto.
- d) Se privilegia el ámbito urbano por encima del rural y se otorga preeminencia a una concepción de la naturaleza, entendida como reservorio de recursos para el usufructo del hombre.

La Educación ambiental formal se encuentra enmarcada en un contexto de institución pública —aún tratándose de las escuelas privadas, debido a que se basa en programas y textos oficiales o autorizados—. Además, están consideradas las actividades extracurriculares —pláticas, campañas, etcétera— que constituyen otra opción, pero con la posibilidad de modificación de pautas de conducta considerablemente menores, por su naturaleza eventual y sistemática.

Las áreas prioritarias en educación ambiental formal son (González; 1994):

1. *Investigación* Esta área comprende el desarrollo de proyectos y en especial las metodologías, currículum y evaluación La investigación de las diferencias escolares regionales existentes (étnicas, productivas, culturales, etcétera). Y de su adscripción urbana o rural.

Es muy necesaria la investigación dirigida a conocer la forma de superar los conflictos paradigmáticos actuales que separan no sólo los conocimientos provenientes de las ciencias sociales y de las naturales, sino las maneras de interrogar a la realidad.

2. *Formación y actualización docente.* Esta es una prioridad de primer orden. Sobre todo si se trata de proyectos enfocados a establecer la relación de contenidos ambientales-tratamiento didáctico y no sólo a proporcionar información. Son recomendables proyectos de corte participativo que tomen en cuenta los intereses de los profesores.

Todo proyecto de innovación escolar, por muy bien planteado que se encuentre, culminará en un fracaso si no se contempla la necesidad de capacitar al personal docente que se encargará de su instrumentación (Bravo; 1992). Esta situación se confirma sobre todo para el caso del manejo de contenidos y métodos de educación ambiental, tanto por su carácter interdisciplinario, como por el hecho de que la formación y actualización del magisterio nacional no ha sido considerado en su totalidad.

Una vertiente que comienza a perfilarse en algunas áreas de la SEP como en la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y en algunas universidades es la apertura de diplomados y maestrías en educación ambiental.

3. *Metodología de enseñanza.* Área comprensiblemente desatendida, ya que la educación ambiental en la escuela se ha planteado, con demasiada frecuencia, como la incorporación de contenidos al currículum.

Pretender educar en lo ambiental restringiéndose al estrecho espacio del salón de clases y empleando las

tradicionales formas de enseñanza (Caride; 2000). Es preciso recuperar para la educación ambiental un conjunto de principios pedagógicos asociados al empleo del juego y la imaginación (cuento, teatro, dibujo, etcétera). y el desarrollo de la capacidad de asombro, como los métodos naturales de aprendizaje, sobre todo para despertar un mayor interés en los niños en edad preescolar y para los primeros años de la educación primaria (Hill & Smith; 1998).

A nivel metodológico se requiere impulsar propuestas dirigidas a trascender los muros de la escuela y conectar a los estudiantes con los procesos naturales en los propios lugares en los que ocurren. Esto es fundamental, sobre todo para la educación básica. Por lo mismo, es importante promover proyectos de investigación que contemplen la articulación curricular de estas acciones y sus posibilidades administrativas (Díaz; 2003).

4. *Diseño curricular.* Un área sumamente compleja debido al conjunto de determinaciones y mediaciones que concurren, y sin embargo, requiere de un mayor número de proyectos, ya que es común reducir la intervención en el área del currículum a la recomendación de una asignatura sobre temas ambientales —por lo general ecológicos—. Así mismo, no existen experiencias integrales que atiendan la propuesta internacional de incorporar horizontalmente la dimensión ambiental en los distintos espacios del currículum.

Áreas de estudio que se han consolidado en espacios de interacción disciplinaria podrían aportar buenas estrategias de articulación conceptual y metodológica.

5. *Evaluación.* Es importante el desarrollo de proyectos orientados a generar propuestas de evaluación, no tanto en relación con la adquisición de aprendizajes específicos, para lo cual se pueden emplear estrategias disponibles (Díaz; 2003) 6. *Materiales Didácticos.* El avance en las áreas antecedentes generará la necesidad de materiales didácticos apropiados, para los distintos niveles y modalidades de escolarización. Algunas características, en este sentido, apuntan hacia la elaboración de materiales de carácter interdisciplinario, apoyando simultáneamente varias asig-

naturas. Así, el material didáctico también favorece la integración conceptual y la flexibilización del currículo y no sólo responde a las prescripciones programáticas (CONAM; 1997)

4.4.1.1 Educación ambiental preescolar

La educación escolar en México se extiende hasta los seis años que es la edad en que se inicia la primaria. Esta primera etapa no es apta para abstracciones y concepciones, pero si es fecunda en la adquisición de conocimientos nacionales, en la fabulación de la realidad y en la formación de actitudes éticas y estéticas, de la mano del adiestramiento en lo concreto (Ramírez; 2003).

La necesidad de conservar y mejorar el medio ambiente, tanto en zonas urbanas como rurales, puede y debe ser uno de los objetivos de la educación preescolar, utilizando la capacidad que tienen los niños de captar lo concreto y lo mágico (Cornell; 1980). Porque son justo en estas edades *“cuando se sientan las bases de la actitud del individuo no solo hacia la naturaleza, sino a la vida en general”* (Castillo; 1991) donde se destacan dos acciones que desde el PRONEA se establecen:

1. La revisión de los planes de estudio de las licenciaturas correspondientes; actividad que no sólo permitió incorporar contenidos ambientales a diversos programas curriculares, sino incluir dentro de las materias obligatorias del séptimo semestre en la Normal *“Ecología y Educación Ambiental”*. Estas tareas afectaron igualmente a la licenciatura en educación especial (SEDUE; 1990).
2. Dentro de la misma vertiente de capacitación al magisterio nacional en servicio, se puso en marcha a partir de 1987 un programa dirigido a sensibilizar a los maestros de preescolar y primaria. Para ello se organizó el curso de Introducción a la Educación Ambiental y a la Salud Ambiental (SIC), y de su correspondiente material de apoyo (SEDUE; 1991).

No obstante, el niño, se vuelve vulnerable frente a la incidencia de todo el ambiente que le rodea, —in-

cluyendo la televisión, los juegos, los videojuegos, la literatura infantil, el entorno físico del niño, la pobreza o riqueza que padezca o goce—, y, además, a todas las circunstancias que le son trascendentes en un punto tan enraizado en casi todos los aspectos de la vida como en el medio ambiente, lo marcarán y penetrarán por toda su vida.

4.4.1.2 Educación ambiental en la primaria

Con base en el PRONEA se establecieron tres grandes etapas para llevar a cabo la Educación Ambiental en las primarias.

La primera etapa consistió en la selección de 64 docentes que fueron capacitados como conductores, por personal especializado de la SEDUE y la SSA, de los cuales 32 fueron de la Dirección General de la Capacitación y Mejoramiento Profesional del Magisterio; 20 de la Dirección General de Educación Primaria y doce de la Dirección General de Educación Preescolar. Seguido a esto se inició el pilotaje del curso para multiplicadores en el cual participaron inspectores federales y estatales, personal de la Dirección General de Servicios Coordinados de Educación Pública en el Estado y docentes de los Centros Regionales de Capacitación y Mejoramiento Profesional del Magisterio, mismos que sumaron un total de 449.⁴

La segunda etapa se inició a partir de una comunicación oficial de los subsecretarios de Educación Superior e Investigación Científica (contraparte de la SEP en el PRONEA). Y de Educación Elemental, así como por el coordinador general de Descentralización Educativa, a los directores generales de los Servicios Coordinados de Educación Pública en el país. Se consolida el PRONEA y las Comisiones Estatales de Educación Ambiental, como instancias responsables de organizar las estrategias de distribución y de impartición de cursos.

La tercera etapa consistió en la reproducción del curso a nivel nacional, capacitándose con la información proporcionada por la Dirección General de Capacitación y Mejoramiento Profesional del Magis-

⁴ El estado de Guerrero, fue el primero en participar en este programa y comprendió las ciudades de Chilpancingo, Acapulco e Iguala

terio, a 442 364 personas. Al margen del PRONEA, se colaboró con la Dirección de Educación Indígena en un curso dirigido a los aspirantes a promotores culturales bilingües de educación preescolar y primaria. Esta actividad desarrollada desde 1987 implicó, hasta 1989, la sensibilización de 1 772 jóvenes indígenas.

Se elaboró un opúsculo titulado *“Equilibrio ecológico. La ciudad de México y zona metropolitana”*, para ser aplicado de manera experimental, con los niños que cursaban el sexto grado. A partir de la evaluación de esta experiencia se formuló un nuevo documento *“Equilibrio ecológico. La República Mexicana”*, en un tiraje de 2,183,000 ejemplares que se comenzó a utilizar a partir del ciclo escolar 1989-1990.

Algunas iniciativas independientes del PRONEA y de naturaleza regional generaron experiencias importantes. La más destacada de todas ellas es la elaboración de un texto titulado *“Complemento de Educación Ambiental para Escuelas Primarias”*, por el INIREB y el Gobierno del Estado de Tabasco en 1988. Este material propone contenidos y metodologías accesibles para los seis grados de este nivel educativo, tendientes a compensar algunas deficiencias detectadas a juicio de las instituciones involucradas (Tabasco; 1988: en línea).

Son muy conocidos también los trabajos impresos que ha producido el CONAFE, contando con la asesoría del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia de la UNAM. Estos trabajos concentrados en la serie Educación Ambiental, se emplean como apoyos didácticos a los programas de cursos comunitarios para primaria y de preescolar comunitario (UNAM/CONAFE; 1990).

Seminarios-Taller de Educación Ambiental han sido propuestos e impartidos por varias instituciones; el primero impartido en Cuernavaca, Morelos con apoyo de la Fundación Friedrich Ebert (FES) en 1989; En mayo de 1990, en Metepec, Puebla, la SEDUE y la FES convocaron al Segundo Seminario-Taller centrado en la educación básica; En julio de 1990, en Cocoyoc, Morelos, se realizó el Seminario: La Educación Básica en México y la Problemática Ambiental, convocado por la SEDUE y el Fondo Mundial para



En las escuelas primarias de todo México ya se da Educación Ambiental de tipo formal como parte de los planes y programas oficiales, aunque debemos reconocer que aún no logra los resultados esperados.

la Vida Silvestre (WWF). Las recomendaciones de los seminarios de Metepec y Cocoyoc fueron sintetizadas por la SEDUE y publicadas en un folleto titulado “Nuevas aportaciones para incluir la dimensión ambiental en la educación Básica” (SEDUE; 1990).

En cuanto a la curricula que se imparte se puede observar que el enfoque para la enseñanza de las ciencias domina la concepción de educación ambiental sobre todo en el nivel básico. Se ha incluido en los libros de texto gratuitos de ciencias naturales y de geografía y se entiende por medio ambiente como una equivalencia entre ambiente y naturaleza que poco contribuye a ver la comprensión colectiva de una manera multidisciplinar de los conflictos (CNF; 1994).

Con escasa solución de continuidad, en lo que a la psicología evolutiva respecta, se inicia tras la etapa de preescolar la denominada enseñanza básica, que se extiende desde los seis años hasta los doce años, etapa no tan larga como cambiante dentro de importantes mutaciones en la psicología infantil llegando incluso a los umbrales de la adolescencia. Esta diversidad de sujetos que, en razón a la edad, se incluyen en esta fase aconseja, por una parte predicar recíprocamente lo que ya se ha dicho en la preescolar respecto a lo que ahora se diga en relación con los primeros cursos de la primaria y por otro lado diferenciar dos estadios en esta etapa escolar (Schmelkes; 1991)

Conviene apresurarse a decir que tampoco en este nivel educativo el medio ambiente debe ser una asignatura autónoma, y no debe serlo en primer lugar por que su carácter interdisciplinario exige conectar o insertar el medio ambiente en las diversas ciencias más que segregarlo y, en segundo término, ha de ser un objetivo al que deben de colaborar las diversas disciplinas tradicionales.

Retomando de la conferencia de Tbilisi

“Es evidente que esta educación no representa un añadido a los programas educativos como si se tratara de una disciplina aislada o una materia particular de estudio como son las matemáticas, la física o la biología-, sino que es una dimensión que debe integrarse en los

programas. La educación ambiental es el resultado de una re-orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas —ciencias naturales, ciencias sociales artes y letras— que facilita la percepción integrada del medio ambiente, haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales” (Tbilisi; Vrg. Anexo 15)⁵

Se trata pues de incluir la perspectiva ambiental en gran parte, si no en todas, las áreas científicas que se enseñan: geografía, ciencias naturales, química, física, etc. Buscar una sensibilización desarrollando el espíritu de observación y de análisis en lo relativo al medio ambiente, meta a la que también contribuirán una serie de actividades a desarrollar en el propio centro, en la localidad o en lugares más alejados, en ambientes cerrados o abiertos.

4.4.1.3 Educación ambiental en secundaria y preparatoria

En relación con la educación media, los trabajos desarrollados han tenido una cobertura significativamente menor. Hay acciones aisladas como separación de basura y otras que consisten en un grupo de prácticas interdisciplinarias sobre el tema (Jiménez; 1988).

El nivel de educación media superior, contiene una complejidad especial debido a la gran cantidad de planes y programas de estudio que lo integran, las acciones se han restringido a atender solicitudes eventuales de carácter promocional para la realización de campañas en las zonas de influencia de los planteles y, específicamente, en el Distrito Federal. Aunque el CONALEP solicitó la colaboración de la SEDUE en la formulación del plan de estudios de la carrera de profesional técnico en control de la contaminación ambiental.

Al margen de la SEDUE, el Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. ha venido desarrollando un curso-taller para docentes de educación básica, media y media superior, dirigido a promover a los jardines botánicos como herramienta didáctica (Colunga; 1990).

⁵ Guiones propios.

Por su parte, la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, con apoyo financiero de la OEA, lleva a cabo desde 1991 el proyecto “*Desarrollo institucional de personal directivo y de las innovaciones curriculares en centros de formación y perfeccionamiento docente para la educación media y media superior*”. En el marco de este proyecto, se trabaja en la incorporación de la dimensión ambiental en las escuelas del nivel mencionado que pertenecen a esta modalidad educativa; sin embargo, no parece haber claridad en el planteamiento conceptual y en las propuestas metodológicas (Villalpando; 1992).

Desde el proceso educativo, en este nivel, es ya posible identificar otras aproximaciones de educación ambiental que son solamente las básicas y natural-geográficas que se dan en la educación primaria.

En esta nueva etapa educativa, que se inicia a los 13 años aproximadamente, ha de insertarse la temática ambiental en un desarrollo del espíritu crítico de los alumnos, para que reflexionen en profundidad sobre el tema, planteándose en sus dimensiones reales: políticas, económicas, territoriales y demográficas.

Cabe incluso la posibilidad de conceder cierta autonomía a esta temática, incluyendo por ejemplo seminarios interdisciplinarios o alguna asignatura optativa, con contenidos global o parcialmente ambientales. Merece especial atención la concienciación de que existen soluciones, a pesar de la gravedad de los problemas, y que tales soluciones dependen en parte de todos los ciudadanos, tanto a la hora de valorar los programas políticos en las ediciones como de seguir acciones estables u ocasionales a través de asociaciones, movimientos de participación ciudadana, informaciones y debates públicos (Cruz; 1990).

4.4.1.4 Educación profesional

La educación ambiental toma diversas modalidades, pues total o parcialmente existen profesiones ambientales. Cabe señalar que desde 1985 se iniciaron los trabajos para incorporar en las tareas de la gestión ambiental a las instituciones de educación

superior e investigación científica del País. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA ha, impulsado en gran medida estas acciones.

Los objetivos propuestos para el funcionamiento de este organismo fueron (PNUMA):

1. Establecer los mecanismos de coordinación necesarios entre las instituciones que llevan a cabo actividades de investigación y formación ambiental, así como de estas con los sectores público, privado y social.
2. Propiciar el intercambio de información entre centros e institutos de investigación y educación superior entre ellos y los sectores público, privado y social.
3. Promover la creación de mecanismos adecuados para que los resultados de investigación ambiental de las instituciones sustenten actividades de planeación, legislación, normatividad e información básica para la validación de la toma de decisiones de los sectores público, privado y social.
4. Detectar las necesidades de investigación, capacitación, asesoría, e información en materia ambiental, de los sectores, público privado y social en las diversas regiones del país.
5. Asesorar en materia de evaluación, planeación y gestión ambiental a los vértices de decisión involucrados en la planeación del desarrollo.
6. Coadyuvar con la SEDUE hoy con la SEMARNAT en la definición de lineamientos de política, estrategia y líneas de acción en investigación y formación ambiental, de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (PRONDETYC).
7. Establecer los mecanismos de planeación, formulación, programación, instrumentación y operación para la formación, investigación y asesorías sobre temas ambientales con un enfoque integrador, multidisciplinario y retroalimentador que permita una interrelación adecuada entre el manejo de los recursos materiales y la sociedad en general.

8. Contribuir a la formación y conformación de cuadros técnicos, de investigadores, docentes y de tomadores de decisiones, con base en la potencialidad de oferta y demanda existente en cada región.
9. Proponer mecanismos de financiamiento para el fomento de las actividades de asesoría, capacitación, investigación, intercambio de información y operación de la Red.
10. Establecer mecanismos de acción participativa que involucren a la sociedad en la solución de los problemas ambientales.
11. Desarrollar metodologías y establecer criterios y normas para la investigación sobre la temática ambiental.
12. Proponer mecanismos de concertación que permitan vincular investigaciones afines y complementarias.
13. Establecer centros y programas de intercambio de información sobre temas ambientales.
14. Establecer y actualizar un glosario de conceptos y términos empleados de la ciencia y tecnología ambientales.
15. Mantener actualizado el diagnóstico de las actividades de investigación, capacitación, asesoría e información en la temática ambiental.

Se hizo un encuentro donde se integró un Comité Promotor de estas actividades en el que inicialmente participaron la ANUIES, la SEDUE, la UNAM, la UAM, el IPN, se han incorporado la Universidad Iberoamericana, el Colegio de Postgraduados y la Dirección General de Institutos Tecnológicos de la SEP.

De forma pedagógica en este nivel superior de estudios las representaciones sociales de la ecología han mostrado que se le percibe como un pensamiento homogéneo, con diferentes interpretaciones pero con un común denominador. La idea de que la ecología es sinónimo de naturaleza y que el ecologismo procura preservarla, esta siendo rebasada. Se reconoce que en el campo de la educación ambiental cobran suma importancia las contribuciones que los diversos grupos de científicos hacen para conocer, cada vez mejor la dimensión de los problemas ecológicos y apuntar hacia algunas estrategias para su prevención y reducción (CENEAM; 1997).

Los profesores o docentes de todos los niveles mencionados han de poseer la formación ambiental que se les pide trasmitan. En los centros universitarios es donde se preparan a los futuros profesores y ahí ha de existir una educación ambiental en los términos que luego figuran en enseñanza. Para conseguir este enriquecimiento en aquellos docentes formados antes de la existencia del componente ambiental en los planes de estudio correspondientes, deberán tener una actualización constante ya sea por medio de cursos o talleres para profesores.

Habría que implantar la formación de los responsables de toma de decisiones, con incidencia en el medio ambiente, tanto a nivel de Administración pública (funcionarios) como de empresas o actividades privadas.

4.4.1.5 Universidad y Medio Ambiente

En diferentes foros se ha hablado a profundidad sobre el papel de la Universidad ante el Medio Ambiente.

Existen recomendaciones que se han producido extensamente por parte de los organismos internacionales en las diferentes reuniones y todas ellas tocan fundamentalmente los puntos que deben caracterizar a la enseñanza universitaria en el medio ambiente (Salas; 1992). En la actualidad, la estructura de la universidad mexicana, no ha tenido posgrados de este tópico específico, aunque sí, licenciaturas con enfoques ambientales.

Desde luego que hay múltiples posgrados que incorporan los temas ambientales y otros tantos embriones tanto personales como institucionales que son el mejor instrumento para comenzar en profundidad la enseñanza y la investigación universitaria de las ciencias ambientales (ANUIES; 2002).

Un instituto universitario de educación ambiental debe operar, a nuestro juicio, preferentemente en el posgrado tanto maestría como doctorado. En este caso tendría que ser completamente interdisciplinario, articulando las enseñanzas con flexibilidad y cierta diversificación. Este instituto podría además impartir otros cursos, ajenos al posgrado que apoyen de manera formal las licenciaturas y especializaciones (Curiel; 2003).

4.4.2 Educación no Formal

La temática de la educación ambiental no se agota en los márgenes del sistema educativo estrictamente considerado. Hay un importante conjunto de medios educativos extra-sistemáticos, que son los medios de comunicación de masas, las organizaciones ecologistas y medioambientales y otras organizaciones públicas y privadas.

La educación ambiental no formal presenta una diversidad tan amplia que es difícil jerarquizar en orden de importancia las áreas que la conforman. Se constituye por actividades muy dispersas y con una gran variedad de enfoques y propósitos. Esto deriva en complicaciones para el establecimiento de prioridades.

Dos vertientes son importantes de ser impulsadas, sobre todo para las áreas rurales⁶:

1.- La planeación de actividades educativas en el marco de proyectos productivos o de desarrollo comunitario más amplio.

Dentro de las experiencias revisadas, las que se muestran mejores y más consistentes sus resultados son aquellas donde las acciones de educación —sensibilización, capacitación, etcétera— se producen en relación con problemas locales concretos. Esto asigna un significado diferente, a la información, a la participación y a la promoción, puesto que ya no se trabaja entorno a necesidades en abstracto.

Este tipo de proyectos o programas, muchas veces no son específicamente ambientales o ecológicos más bien son de producción o promoción, sin embargo, contienen en si mismos importantes elementos educativos, los cuales resultan relativamente sencillos enriquecerlos con el componente ambiental.

Es recomendable considerar a las actividades de educación ambiental, en los proyectos encaminados a obtener beneficios comunitarios de diverso tipo —mejoramiento de la alimentación, salud, vivienda, agua potable— que, al tiempo que aseguren la sub-



Hay que incluir, desde muy temprana edad, el amor y el respeto a la naturaleza.

⁶ Vertientes de educación no formal

sistencia tiendan a la conservación y restauración de los recursos locales, a partir de un autodiagnóstico que comprometa la participación comunitaria en acciones propuestas por ellos (CNF; 1998)

En este enfoque, es de vital importancia la participación organizada y capacitada de la población local, a partir de proyectos que integran las prácticas tradicionales de manejo de sus recursos con tecnologías alternativas; es decir, procesos que se inicien con el reforzamiento de los saberes locales, la capacitación con base en el análisis de experiencias concretas y en pequeños grupos, con apoyo en los líderes naturales, cuyos resultados puedan funcionar después como ejemplos para extender los alcances del proyecto a otros grupos locales o a otras comunidades de la región.

Beneficios que pueden mostrarse constituyen el mejor argumento para expandir las acciones e introducir nuevas técnicas, que fortalezcan las posibilidades de continuidad del proyecto al asumirse como propio. Ello se encuentra íntimamente vinculado también con las posibilidades de sustentabilidad y rentabilidad económica del proyecto más amplio y, consecuentemente, con la permanencia de la acción educativa (Tommasino; 2001).

2. Proyectos dirigidos a hacer conciencia sobre el cuidado del ambiente en general, o sobre la conservación de una especie o área natural.

Este tipo de proyectos debe enfocarse fundamentalmente en obtener un fuerte impacto en la opinión pública. Es importante que los educadores ambientales que se orienten hacia este tipo de proyectos no abanderan la conservación por sí misma, sino por lo que representa en términos de sustentabilidad ambiental (Medellín; 2000).

En este sentido, es fundamental incorporar en los trabajos planeados a las comunidades locales. Cuando se trate sobre todo de comunidades indígenas o campesinas con prácticas culturales de aprovechamiento tradicional de los recursos naturales, las cuales suelen contener fuertes componentes de conservación, resulta necesario tomarlos en cuenta desde la planeación de la experiencia misma, a efecto de

incorporar no sólo dichos conocimientos y prácticas, sino incluso las formas comunitarias de organización social que otorgan vigor al propio proyecto.

Experiencias desarrolladas en nuestro país y en otras partes del mundo permiten extraer algunas de las características que deben presentar los proyectos de educación ambiental no formal para asegurar resultados positivos (Meza; 1989).

La primera de ellas es: la necesidad de que los proyectos se dirijan a las necesidades sentidas por la población-objeto, aunque estas necesidades no correspondan, en términos de prioridades, con el punto de vista de los expertos.

Partir de las necesidades planteadas por la gente otorga al proyecto una connotación que se instala en un campo de significación más fuerte y posibilita que, se pueda trabajar sobre otros problemas.

La segunda característica se refiere a plantear mensajes que sean accesibles a los destinatarios del proyecto, no sólo en términos de léxico, sino en cuanto a que las acciones implicadas se encuentren al alcance de los mismos. Es frecuente encontrar materiales didácticos impresos y audiovisuales cuyo lenguaje es incomprendible a quienes van dirigidos, sobre todo por el uso excesivo de tecnicismos; así como otros cuyas recomendaciones rebasan con mucho las posibilidades de intervención.

La tercera característica refiere a la conveniencia de que los destinatarios observen beneficios directos e inmediatos de sus acciones en pro del medio ambiente. Por lo general las metas de los proyectos educativos se plantean a mediano y largo plazo, lo cual tiene cierta razón toda vez que los cambios en las pautas de comportamiento individual y social llevan estas dimensiones temporales. Sin embargo, es preciso introducir en dichas metas, logros concretos cuyos resultados puedan observarse en un plazo razonablemente corto. Ello asegura la continuidad y la ampliación de la participación comunitaria (Oliver; 2000).

Por último, es importante que los mensajes que se introduzcan en los proyectos de educación ambiental

no formal sean concisos. Pueden encontrarse también propuestas, sobre todo de capacitación, en las cuales la gran cantidad de contenidos dispersa el esfuerzo y la atención al confundir las cuestiones esenciales con las accesorias. En este tenor, la capacitación de trabajadores integrando los componentes de educación ambiental, higiene y seguridad y salud en el trabajo constituyen una buena posibilidad de asignar a las acciones enfoques más globalizadores, en los que los adultos encuentran sentido, razón de ser y de pertenecer.

Las prioridades de educación ambiental no formal también pueden agruparse en torno a otros parámetros, como edad y ocupación (Caride; 2000).

1.- En términos de sectores poblacionales por edad, de nuevo los niños aparecen como el más importante (y en el caso de las áreas rurales, las niñas en particular), no sólo por la composición de la población del país, sino por su disposición de aprendizaje y capacidad educativa hacia los padres.

Sin embargo, la población joven se encuentra bastante desatendida, tanto por instituciones públicas como privadas, en este aspecto sólo el 3% de los grupos ecologistas trabajan con jóvenes (SEDUE), aunque es de las más vulnerables a los efectos de la propaganda, por lo que serían bienvenidos proyectos que se vincularan con instituciones con capacidad de convocatoria de carácter educativo como por ejemplo las universidades, preparatorias, secundarias; en el sector ocupacional bien podrían ser los voceadores, vendedores ambulantes, etc. en el sector popular las organizaciones de barrio, parroquias. Y por último en lo deportivo y recreativo los clubes, ligas y asociaciones podrían contribuir a la distribución de la información.

Dentro de este parámetro, por edad, se inserta el apoyo a los proyectos vinculados con museos, zoológicos, acuarios, jardines botánicos, viveros, planetarios, parques nacionales, parques urbanos, etcétera, los cuales cobran una importancia fundamental para el caso de programas de educación no formal dirigidos a áreas urbanas.

Existen, en este sentido, experiencias ya sistematizadas que pueden ser aprovechadas para extenderlas



La población campesina debe tener programas de Educación Ambiental de tipo informal bien adaptados a las actividades y calendarios que tienen.



Todos los sectores de la población debemos de entender que es la tierra quien esta en juego con cada una de nuestras acciones. Nadie es espectador; ni empresarios, ni gobernantes, ni personas comunes. A toda acción le va a corresponder una reacción por parte de nuestro medio ambiente.

con pocas adaptaciones. Sin embargo, es preciso superar algunos enfoques centrados únicamente en el manejo de la información o que abusan de técnicas lúdicas grupales. Ambos constituyen dos momentos importantes de la actividad que deben ir asociados, para no incurrir en datos que no remiten a la realidad propia del sujeto, de la educación o de juegos entretenidos pero que no abordan las verdaderas causas de los problemas.

2. En relación con la ocupación, es necesario fortalecer los proyectos de educación ambiental no formal dirigidos a los trabajadores tales como obreros, campesinos y pescadores, quienes además ven con desconfianza estas acciones, debido a que han sido vías para la manipulación política.

Los proyectos de educación ambiental para adultos-trabajadores deben estar asociados con enfoques que los consideren en los procesos de toma de decisiones, comprometiendo a las contrapartes institucionales y con base en propuestas prácticas específicas y adecuadas a sus necesidades. Los procesos educativos específicamente orientados a las mujeres son indispensables⁷.

La educación ambiental a los empresarios, administradores y supervisores constituye la otra cara de la moneda y las condiciones de posibilidad para introducir acciones educativas en el espacio laboral de las empresas. Los empresarios han comenzado a apoyar estas acciones a partir de la convicción de: *proteger el medio ambiente es un buen negocio*. En esta materia ocurrirá un fenómeno semejante al que se produce en las compañías de seguros.

Ninguna empresa opera sin la protección de un seguro dadas las crecientes restricciones en cuanto a descargas de agua, confinamiento de desechos, utilización de energía, equipos, materiales, etcétera.

Es de particular importancia, sobre todo en los momentos actuales que en México se anuncian cuantio-

⁷ Será importante en este proceso considerar las falsas contradicciones que existen entre quienes proponen la protección del medio ambiente y grupos sociales (con frecuencia de composición popular) que luchan por vivienda y la dotación de servicios urbanos

sas inversiones en materia de infraestructura turística, impulsar proyectos de educación ambiental dirigidos a prestadores de servicios turísticos como los hoteles, restaurantes, agencias de viajes, guías turísticas, así como a las poblaciones locales para que sean también beneficiarios directos de estos programas, y se conviertan en los principales interesados en mitigar y evitar procesos acelerados de degradación ambiental.

Los proyectos denominados de ecoturismo por sus características, ofrecen grandes posibilidades pedagógicas. Estos proyectos que comienzan a promoverse dentro de ciertas regiones tropicales de nuestro país, pudieran vincularse también con algunas de las áreas naturales protegidas que se encuentran desaprovechadas en el terreno de la educación ambiental (Morenos; 1990).

Dentro del campo de la educación ambiental no formal existen problemas que congregan a un gran número de individuos diversos provenientes de los más distintos segmentos sociales como las universidades, ONGs, dependencias públicas, etcétera. Estos problemas constituyen situaciones especiales que generan un interés particular en áreas críticas.

Es recomendable impulsar proyectos de educación ambiental en el marco de los partidos políticos, movimientos populares, grupos religiosos, cooperativas y organizaciones profesionales.

Las asociaciones y demás organizaciones o colectivos, públicos o privados, con finalidades ecologistas o ambientales, son si duda potenciales reales o instrumentos educativos, principalmente si incluyen entre sus planes. Posibles acciones de apoyo o colaboración con estas organizaciones podrían servir de factores multiplicados a efectos educativos (Kurzinger; 1991).

4.4.3 Educación Ambiental Informal

Un aspecto prioritario en este campo es la acción informativa y, en ocasiones, directamente formativa de la prensa, la radio, la televisión, el cine y los demás medios de comunicación de masas que no pueden desdeñarse completamente de la educación ambien-

tal. Estos medios tienden a proporcionar un enfoque más integral a los problemas ambientales y a apoyar los esfuerzos de los campos formal y no formal, además de promover campañas con alguna causa específica.

Desde estas campañas publicitarias hasta programas científicos pasando por noticias y posteriormente el tratamiento de las mismas, pueden ser enormemente eficaces en la concienciación de la educación ambiental en grandes sectores de la población.

Si bien estos proyectos se requieren tanto en el ámbito urbano como el rural, en este último es más necesario el alcance ya que en las ciudades concurre un mayor número de factores que hacen posible la comunicación.

Es deseable en estos proyectos superar el nivel de denuncia que distingue a muchos medios de carácter local y regional, así, como los enfoques *catastrofistas* o *amarillistas* que en poco contribuyen a la formación de una cultura ambiental.

Hay que reconocer que un creciente número de periodistas y comunicadores se interesa cada vez más en la temática medio ambiental y no todos cumplen con los enfoques descritos (Vázquez; 2003).

Las preocupaciones mayoritarias se encuentran focalizadas en problemas relacionados con ciertos tipos de contaminación y principalmente con la que se presenta en las megalópolis del país. Proyectos de educación ambiental hacia estos grupos pudieran ampliar los enfoques, diversificar la temática e incrementar la cobertura informativa.

La propaganda comercial es otra vertiente interesante de la educación ambiental informal que en México comienza a ser explotada, sobre todo a partir de la incursión de emblemas y mensajes en envolturas, etiquetas y envases de productos que presentan ciertas características no contaminantes.

Si bien hacen falta mecanismos que regulen este nuevo fenómeno, para otorgar confiabilidad al mismo. Es importante que la acción de los educadores ambien-

tales en proyectos informales cuide que los mensajes no estén sobrecargados de una posición moral sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y, además de ser concisos, contemplen dos aspectos centrales: el universo vocabular, y el universo de imágenes (UNAM; 2000).

Estos dos aspectos tienen que ver con las formas tradicionales o modernas generadas por las propias comunidades para la representación e interpretación gráfica y los modos de expresión y comprensión del lenguaje. En la formulación de programas de esta índole es importante considerar la participación de los grupos y líderes comunitarios desde el diseño hasta la producción y, en los casos que se requiera, en los procedimientos de evaluación sobre los productos finales, ya que con la comunidad se pueden valorar mejor los impactos.

También es fundamental impulsar proyectos de investigación sobre la posición de los medios en cuanto a la gestión ambiental y de evaluación sobre los impactos de sus programas y campañas, para conocer como fortalecer la capacidad de asombro de la audiencia, comunicando preguntas y no sólo respuestas para abrir horizontes de interrogación y poder regresar a la gente la responsabilidad para la búsqueda de respuestas (Cantrell; 1996).

Comunicar la realidad de la ciudad al campo y del campo a la ciudad, es establecer una red electrónica de comunicación y definir ejes comunes para la educación ambiental, tales como: *la apropiación social de los recursos naturales, la promoción de la acción social de problemas visibles, la conversión en voz pública de las demandas ecológicas, el rescate del propio conocimiento de la gente.*

Hay que aludir finalmente a otras organizaciones e instituciones de carácter no ecológico pero sí deportivo, religioso, político, vecinal, etcétera, que directa o indirectamente, pueden ejercer funciones formativas de contenido ambiental en determinadas colectividades.

Si se dotara a estas organizaciones de información y medios difusores, para que tras las implicaciones de-



La ética del medio ambiente, Tolerancia, Responsabilidad, Respeto y Autonomía son valores imprescindibles que todos debemos tener para vivir en paz y armonía con nuestra tierra y sus recursos.

portivas, religiosas, políticas, vecinales, profesionales, sanitarias, etc. transmitieran las ideas ambientales a sus asociados o allegados, también se lograrían importantes avances en la formación ambiental de la población.

4.5 A MANERA DE CONCLUSIÓN

Hay esfuerzos internacionales importantes, preocupación mundial y ahora más con el cambio climático tan evidenciado de los últimos años. Se espera que en los próximos años la educación ambiental intente presentar una serie de herramientas que ayuden a afrontar los retos que el mundo encarará, como consecuencia de la política ambiental global (Tilbury; 1999).

Será responsabilidad de los educadores ambientales mantener proyectos alternativos que promuevan una mayor y realista conciencia crítica de la problemática ambiental, actuando en forma responsable y apoyando los programas y acciones indispensables que tengan como principal estrategia lograr un desarrollo sostenible y mejorar la calidad socioeconómica y ecológica de nuestra sociedad y nuestro país.

En nuestro país, la incorporación de la Educación Ambiental al sistema educativo no puede ser simplemente de contenidos encuadrados en una materia o un taller, no es un tema, no es una técnica educativa para entender el ambiente o alinearse a los procesos que se quieran implementar a nuestro medio, esta es un área de conocimiento inherente a todo nuestro acontecer con o sin compartir conocimientos científicos y tecnológicos.

No es posible incorporar la Educación Ambiental en un sistema exclusivamente educativo formal, es su condición de dinamismo lo que presenta; dependiendo del contexto donde se sitúe. La Educación Ambiental tiene un estado dinámico por lo cual, no es estático ni universal por lo que debe estar adecuada a cada sociedad, a cada momento histórico y a cada necesidad (Torres; 2001).

El objetivo fundamental de la Educación Ambiental no es únicamente el concienciar las problemáticas ambientales y sus soluciones basándose únicamente

en coacciones sentimentales por la destrucción del medio ambiente, incluyendo plantas y animales o bien la falta de aire puro, desnutrición de personas.

El trabajo debe ser desde varios flancos y siempre con un mismo fin, no es que todo este mal y hay que corregirlo o bien que nuestras opciones son las únicas y mejores, hay que incorporar a todos aquellos que estén desde cualquier posición, esto es el reto más grande. Romper la inercia no solo hacia nuestras ideas sino ante la indiferencia de la vida social, el bienestar del mundo que nos rodea y la mejora de la calidad de vida.

En la primaria, es impensable un plan de formación preescolar medio ambiental, si al mismo tiempo no se cuenta con un paralelo programa de formación de los padres en el mismo punto, programa que a su vez ha de encaminarse en un plan general de educación ambiental.

La educación Ambiental debe tener distintas modalidades de educación desde las que se ubican en el ámbito escolar con un carácter regional, hasta las que ocurren en el amplio y diversificado campo de comunicación de masas, como la radio, la televisión, la cinematografía y la prensa (González; 1994).

En la educación formal se hace necesaria una mayor intervención de los educadores ambientales en este campo, en el formal, se requiere un reconocimiento pleno de que la educación ambiental debe constituir un componente esencial de los procesos escolarizados a todos los niveles, y no sólo asumirse como un interés sectorial. De aquí la importancia de promover iniciativas para legislar específicamente en materia de educación ambiental, tal como ha ocurrido en otros países y como se consigna.

La política y el derecho, en relación con la vertiente pedagógica del medio ambiente es necesaria. Por una parte, la programación y ejecución de un amplio plan de formación ambiental supone necesariamente la aprobación de una previa política estatal, autónoma, municipal y local sin olvidar el ámbito internacional en tal sentido, política que deberá concretarse en una serie de instrumentos jurídicos en el marco internacional.

Por otra, lo más importante, en cuanto a una decidida política en protección y restauración del medio ambiente, relacionado con la calidad de vida y con la utilización racional de los recursos tal y como exige la Constitución, cuajará en un conjunto armónico de normas jurídicas de las que algunas tendrán carácter represivo como las sanciones civiles, administrativas y penales junto con la repercusión en la conciencia social.

Conviene, en fin, cerrar el ciclo considerando que a su vez la política suele surgir cuando hay una clara demanda social (Mc Closey; 1988). Si se logra concienciar a la población que los problemas ambientales existen y son suyos, hasta el punto de afectarles en su vida cotidiana, sin duda demandarán a los políticos medidas concretas de conservación y restauración, aun en el supuesto de que tales medidas repercutan en una subida de los precios de determinados materias, como el agua, que en muy pocos lugares se había considerado como un bien escaso o costoso, pero que puede llegar a serlo por las exigencias de depuración previa y/o posterior.

Objetivos que deben perseguirse para la educación ambiental en México.

La Educación Ambiental en general establece dos grandes objetivos generales en un campo en el que concurren diversos factores, protagonistas y contradicciones. A pesar de ello, se debe incursionar desde varios senderos siempre y cuando se tenga:

- a) **Propósito** Mejorar la calidad de vida de la población, mediante un desarrollo sustentable en armonía con la naturaleza.
- b) **Objetivos generales** Fortalecer el campo de la educación ambiental en México, tanto en lo que corresponde a la educación formal como a la no formal e informal.

Existen, derivados de estos objetivos esenciales u objetivos específicos de diversas naturalezas y con metas precisas.

1. De Operación:

- a) Difundir un marco conceptual y operativo de la educación ambiental, que pueda reorien-

tar las diversas actividades que se desarrollan en el país hacia propósitos comunes, a partir de enfoques apropiados a las características y necesidades existentes.

2. De organización:

- a) Impulsar el establecimiento de redes de educadores ambientales, a efecto de favorecer el intercambio de experiencias y el apoyo recíproco en el desarrollo de acciones educativas dirigidas a diversos sectores y grupos poblacionales.
- b) Promover asociaciones nacionales, de educadores ambientales en campos de trabajo, a fin de coordinar esfuerzos, incrementar la credibilidad y la base social de los proyectos, fortalecer la capacidad de gestión ante organismos e instituciones donantes y conformar un consenso para atender, sobre algunas líneas de acción, las prioridades señaladas.
- c) Sistematizar la información existente sobre las diversas orientaciones de la educación ambiental, resultados de proyectos, problemas enfrentados y tendencias regionales.

3. De comunicación y difusión:

- a) Establecer medios de comunicación, intercambio, apoyo y promoción de las actividades, con vistas a extender y reforzar la cobertura geográfica y poblacional. Una opción en este propósito es el establecimiento de redes electrónicas de comunicación.
- b) Ampliar el espacio radiofónico, televisivo, de publicaciones e impresos destinado a la educación ambiental, sobre todo para la difusión de casos concretos.
- c) Elaborar directorios de organismos no gubernamentales, instituciones académicas, dependencias públicas y personas que se encuentren trabajando en materia de educación ambiental, en cualesquiera de sus campos y modalidades, con objeto de propiciar interacciones y ampliar las oportunidades laborales.
- d) Organizar bibliografías, compendios y bancos de información, que aporten referencias documentales a quienes se encuentren trabajando en el campo y a los que estén interesados en incorporarse.

4. De investigación:

- a) Estimular la realización de estudios, investi-

gaciones y eventos, dirigidos a la búsqueda de respuestas apropiadas, consolidación de las acciones y a la concertación de un mayor número de esfuerzos.

5. De colaboración:

a) Promover la puesta en marcha de proyectos conjuntos intergrupales e interregionales que recuperen experiencias y optimicen recursos y apoyos diversos.

b) Llevar a cabo reuniones regionales en materia de problemas y proyectos específicos, para intercambiar opiniones y reforzar las acciones.

6. De capacitación:

a) Organizar cursos, seminarios y talleres sobre diversas temáticas (currículum, evaluación, tecnologías alternativas, restauración, participación comunitaria, entre otras). , que funjan como espacios de capacitación y formación permanente.

7. De promoción de las instituciones de educación terminal:

a) Promover en las instituciones de educación técnica y superior la apertura de opciones profesionales y especialidades vinculadas con la educación y gestión ambiental, así como la incorporación de la dimensión ambiental en las carreras tradicionales.

8. De participación en la educación básica:

a) Participar con las diversas instancias de educación gubernamentales, en México la SEP con programas de modernización educativa fundamentalmente en la capacitación de los maestros de cara a crear las condiciones para la instrumentación de la educación ambiental en el nivel básico.

9. De concertación:

a) Fortalecer las acciones de educación ambiental en los estados y su vinculación con los diversos agentes existentes como gobiernos estatales y municipales, áreas educativas oficiales, ONG, grupos privados, fundaciones internacionales, etcétera.

10. De integración:

a) Fomentar la puesta en marcha de proyectos de educación ambiental asociados a diversas actividades productivas, así como a programas de restauración y conservación, sobre todo a nivel municipal.

b) Promover la búsqueda de mecanismos de integración de los campos de la educación ambiental formal, no formal e informal, hacia la consecución de propósitos comunes.

11. De cooperación internacional:

a) Establecer vínculos de colaboración con organismos internacionales, multinacionales y extranjeros, a fin de mantener un constante intercambio, gestionar apoyos diversos y conocer experiencias para fortalecer las acciones nacionales.

CAPÍTULO 5

5 CAPÍTULO

UNIDADES DE MEDICIÓN

Hablar de unidades de medición es al mismo tiempo hablar de la necesidad de medir, es decir de controlar y monitorear “algo” desde parámetros universales para su traslado y entendimiento (Barry; 1972). Ese “algo” se mide para diferentes usos y cada uno de éstos se referenciará en diferentes unidades. En el lenguaje de la tecnología universal, los hechos y las leyes deben expresarse de una forma consistente y un término debe decir lo mismo para todos los individuos en todos los lugares del planeta. De ahí que ha habido acuerdos internacionales y se han llegado a Unidades Internacionales que entran en un sistema denominado *Système International d’Unités* SI (Sistema Internacional de Unidades)¹, el Comité Internacional de Pesas y Medidas ha establecido siete cantidades básicas y ha asignado Unidades Básicas y los símbolos para representarlas². Las Unidades con-

¹ En Francia es donde se tienen registrados todos los patrones que dan las Unidades Internacionales y es ahí desde donde se realizan los ajustes a éstas, por eso nos referimos al nombre oficial que es en francés.

² Los registros, cuando están en Unidades del Sistema Inglés, deben ser “traducidos” a las Unidades convenidas internacionalmente.

Unidades Básicas del SI para siete cantidades fundamentales y dos complementarias

Cantidad	Unidad	Símbolo
Longitud	Metro	M
Masa	Kilogramo	Kg
Tiempo	Segundos	S
Corriente eléctrica	Ampere	A
Temperatura	Grado kelvin	°K
Intensidad luminosa	Candela	Cd
Cantidad de sustancia	Mol	Mol
Unidades complementarias		
Ángulo plano	Radián	Rad
Ángulo sólido	Estereorradián	Sr
(Benstead; 1954)		

venidas de forma internacional son las que están en la tabla.

Cada unidad se mide por medio de instrumentos especializados que manejan diferentes Unidades. Encontramos termómetros para medir temperaturas con unidades en *grados*, psicrómetros, que es la combinación de dos termómetros, para medir humedad; aunque el instrumento más común es el higrómetro o higrógrafo que registra esta humedad de forma gráfica cuyas Unidades son *porcentaje*. Todo lo relacionado con el peso se mide con balanzas y las unidades son *gramos* o *libras* y en cuanto a la longitud las unidades son el *metro* o la *pulgada*, cuyos instrumentos de medición van desde flexómetros y reglas muy sencillas con precisiones inexactas hasta instrumentos como los calibradores micrométricos o los vernier que tienen una precisión de micras.

La elección de un instrumento de medición determinado depende de tres consideraciones: 1. La precisión

requerida, 2. Las condiciones físicas que rodean esa medición y la más importante 3. Las unidades que se acuerden según el sistema y el uso de los datos de esa medición.

5.1 UN ACERCAMIENTO A LAS UNIDADES MÁS COMUNES

Existen Sistemas de medición que se denominan absolutos y suelen ser los estándares internacionales, sin embargo también existen sistemas absolutos dentro del sistema ingles. Todos los *sistemas absolutos* comprenden cuatro dimensiones fundamentales que son: 1. Longitud, L, 2. Tiempo, t, 3. Masa, m y, 4. Temperatura, T (Littlejohn; 1959).

Todo se puede medir con estas cuatro dimensiones, cantidades como volumen, presión, velocidad, fuerza que son combinaciones de dos o más dimensiones fundamentales³, las enlistadas equivaldrían a los colores primarios en la teoría del color, no se ha encontrado jamás una medida que no pueda ser expresada en los términos de las Unidades en la física relacionadas con la longitud, el tiempo, la masa y la temperatura.

5.1.1 Longitud

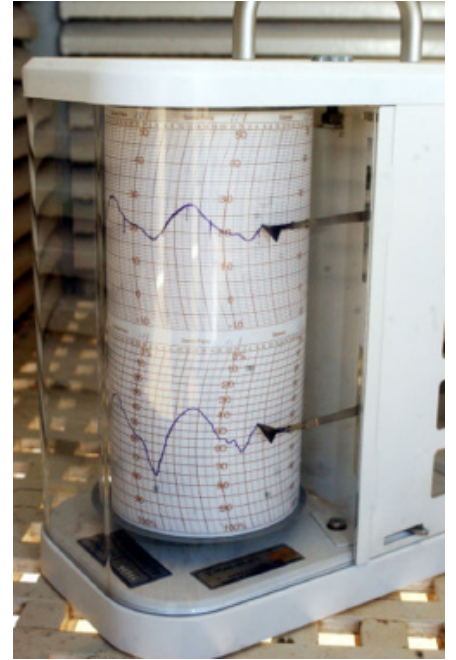
La geometría euclidiana establece las definiciones de longitud, área y volumen. Actualmente se encuentran en uso varias unidades patrones para la longitud, tales como el metro, la pulgada, el pie, la milla, el centímetro⁴.

Originalmente el metro se definió en términos de distancia del polo norte al ecuador, es aproximadamente la diezmillonésima parte de esta distancia ó 10^7 metros. Por practicidad la distancia fue registrada en un metro patrón, es la distancia entre dos marcas que se encuentran sobre una barra de una aleación de platino iridiado y que se guarda en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, en Francia⁵

³ Las combinaciones de unidades que miden volumen, área, velocidad, masa, densidad, carga, energía, etc, son por ejemplo; Velocidad = longitud/tiempo=L/t, Aceleración= longitud/(tiempo)² = L/t², Densidad = masa/(longitud)³ = m/L³

⁴ Excepto en los países anglosajones, en casi todas las naciones del mundo se usa el metro.

⁵ En 1960 en la Oficina de Pesas y Medidas fue donde se ajustó el metro,



La precisión de un aparato dependerá además de su calidad de su localización, calibración y mantenimiento. Aquí se muestra un Hygrometro digital que tiene que estar emplazado de forma fija y uno manual.





En la imagen se muestra un vernier para medidas pequeñas y precisas, un escalimetro que sirve para escalar y la nueva era de medición que son los flexómetros cuyas longitudes las toma un laser.

(Lodge; 1970). Sin embargo, la naturaleza provee una unidad de longitud mucho más exacta que la distancia entre dos marcas en un pedazo de metal, esta es la longitud de la onda de la luz de cualquier línea espectral bien definida y se define como: *Un metro es la longitud de la trayectoria que recorre una onda luminosa en el vacío durante un intervalo de tiempo de 1/299,792,458 segundos* (Tippens; 1996 :10) que tienen que ver con el recorrido de la luz en la atmósfera del ecuador al polo norte.

El sistema métrico es el estándar internacional definido así por las ventajas que ha representado sobre el sistema inglés debido a que el uso de prefijos para indicar los múltiplos de la unidad básica son fáciles y prácticos para poderse escalar, indicar múltiplos y subdivisiones y para aplicarlos a diferentes áreas:

1 m = 1000 milímetros —mm—

1 m = 100 centímetros —cm—

1 kilómetro —km— = 1000 m (Lodge; 1970).

En Estados Unidos la pulgada esta definida en términos del patrón depositado en el mismo lugar además de en un Instituto Científico de Inglaterra —Smithsonian—. Esta medida tiene un origen mucho más antropomórfico. En la época Romana, la forma de medir era usando el cuerpo humano⁶ se trasladaban. las medidas en todo el imperio romano llamándoles pies, pulgadas, pasos, etc... Cuando estas medidas llegaban al norte del imperio, se sentían desproporcionadas por aquellos habitantes de razas devenidas de germanas, druidas, anglos y saxas. Carlo Magno, gran conquistador de estos territorios determinó la medida patrón la cual fue tomada de su cuerpo —como pie la medida fue su pie, como pulgada fue su pulgar—, las subdivisiones de la nueva medida patrón se basaban en aquellas definidas por los griegos que se habían determinado que poseía el cuerpo humano perfecto (Taylor; 1979).



Reloj Solar medioeval, tiene como principio la aguja que apunta al sol. Se nivela con la laminilla calibrandola al mes en que se encuentra, al moverla marca una hora del día. A diferencia de la mayoría de relojes solares éste es portátil.



Reloj solar basado en sombra. Se aprecian los trazos de equinoccios y solsticios. Monterrey, N.L.

en vez de ser la barra física, se cuantificó con la longitud de onda de luz que tampoco a la fecha se ha demostrado muy precisa. En 1983 se adoptó el más reciente estándar, gracias al desarrollo del láser, en términos de tiempo y velocidad de la luz hasta ahora el definitivo.

⁶ También en la época colonial en América se utilizaban medidas como las cuartas, las brazas o brazadas, los pasos entre otras medidas corporales, se usaron también las proporciones y divisiones basadas en el cuerpo humano.

5.1.2 Tiempo

El tiempo se estableció con base en la rotación de la tierra, el día y la noche (Thompson; 1977). Los días tienen una variación temporal que depende de la inclinación del sol por lo que el tiempo, para poder ser contado y ser constante se determinó como *día solar medio*⁷ considerando el promedio de duración entre el día más largo y el más corto (Farfan; 2006). A esta modificación se le conoce con el nombre de Calendario Gregoriano y es el estándar de tiempo convenido internacionalmente. Esta objetivación del tiempo dio origen a los relojes, en un inicio solares⁸ y hoy día mecánicos y digitales. El tiempo toma como unidad de medida la hora, dividida en 60 minutos que a su vez se dividen en 60 segundos cada minuto. En principio esta división se determinó con base en la oscilación de un átomo en una molécula por lo que los relojes atómicos son los más precisos pues cuentan las vibraciones. La unidad de horas, minutos y segundos fue convenida internacionalmente por lo que en el sistema inglés y el métrico es la misma. $1/60 \times 1 = 60 \times 1/24 = 1/86,400$. *El segundo es la unidad fundamental de tiempo definida como: un segundo es el tiempo necesario para que el átomo de cesio vibre 9,192,631,770 veces* (Benstead, 1954: 43).

También se contó con base a la traslación de la tierra lo que origina las épocas, estaciones y temporadas de alguna acción — cosecha, fiestas, etc.— (Longstreth; 1953). El resultado es un calendario que da la sumatoria de los días y la organización civil. Los calendarios han tenido muchos ajustes y de hecho los ha habido de varios tipos. En los inicios de la era Romana y antes de ella había esencialmente dos así como en Mesoamérica y Asia también, lo que varía es la fecha de inicio del año⁹.

7 Considerada hoy en 24 horas por día. Esta medición de tiempo fue acuñada en el siglo XIV, por el papa Pio III, anterior a él había otras diferentes divisiones del día..

8 Los más precisos ya que se basan en la sombra que origina el sol teniendo como obstáculo un gnomon.

9 En los pueblos primitivos suele existir un calendario que determinaba a la agricultura —que era lunar, esto es que se basaba en el tiempo que tarda la luna en hacer una vuelta a la tierra, que son 28 días— y el solar que se medía con base en el tiempo que tarda la tierra en dar una vuelta al sol —que es de 365 días— éste era civil y regía fiestas, en el caso de Mesoamérica era de 360 días más fiestas y ahí se ajustaba.

Las unidades de tiempo son los días y su organización y multiplicación — los meses, el año, el lustro, etc.—¹⁰.

Como el tiempo está basado en la Física no se puede tener la seguridad de que estas leyes son absolutamente correctas ya que tienen que ver con la velocidad de la luz y la velocidad en los movimientos de la tierra.

Ciertamente no hay evidencias de que estas constantes estén cambiando sin embargo, en la Física, no puede haber constantes universales pues todo el mundo que nos rodea es cambiante aunque son lentos los cambios —por ejemplo la velocidad de la luz— se encuentran fuera del rango de precisión de las medidas actuales (Beiser; 1960).

Realmente el tiempo es un concepto muy abstracto medido por unidades igualmente abstractas, estudiando las definiciones nos percatamos de que tanto filósofos como físicos no lo entienden del todo bien.

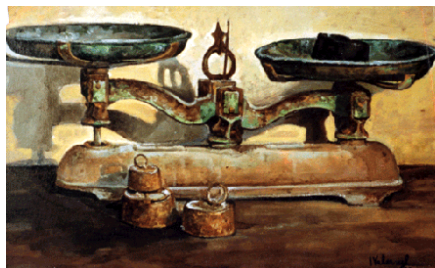
5.1.3 Masa

También es un concepto físico por lo que también lo definen las leyes de la física. Las unidades de masa en el sistema métrico se definen originalmente como la cantidad de masa contenida en 1 centímetro cúbico de agua, a una temperatura y presión determinada.

A esta cantidad de masa se le llama gramo, por lo que, la densidad del agua es convencionalmente *un gramo por centímetro cúbico* (Hodgman; 1910). En el caso del Sistema Inglés, la Unidad de masa es la libra que se basaba en el peso de la primera moneda que surgió para intercambio de bienes llamada también libra (Lapp; 1970).

Encontramos que es usual medir la fuerza o la energía en dos términos —metros, kilogramos y segundos, llamado sistema de unidades MKS— ó, —centímetros, gramos y segundos, llamado sistema de

10 También ajustado en tiempo —años bisiesto—. Oriente aún cuenta con sus calendarios tradicionales por lo que llevan en simultáneo uno oriental y otro occidental diferentes.



Las Básculas y Balanzas son los instrumentos más comunes que miden Masa. La primer imagen es una balanza romana de mano, la segunda una de pesas con doble plato nivelado.

unidades CGS—, pasa igual con el sistema ingles¹¹ donde se mide ya sea por libras —libra masa— o bien por *poundale* —libra fuerza— (Littlejohn; 1959).

Es importante siempre que se revisen bien las Unidades y aunque se esté usando el mismo sistema, se tenga la precaución de hacer las conversiones necesarias aunque sean los decimales que varíen¹². *Nunca se deben mezclar las unidades* (Tippens; 1996 :27).

5.1.4 Temperatura

Este apartado lo desarrollaremos en extenso a continuación pues es una de las Unidades que nos interesa comprender ya que se utilizaron en este estudio.

Diremos sin embargo que la temperatura puede ser expresada por la altura en la columna de mercurio en un termómetro. La temperatura por conveniencia, la consideramos como una Unidad Fundamental empero las tres anteriores —longitud, tiempo y masa— son las clásicas.

Una breve definición de la temperatura es aquella que la define como un parámetro *termodinámico* del estado de un sistema que caracteriza el *calor*, o transferencia de *energía* (Wikipedia; 2007: en línea).

5.2 FACTORES DE CONVERSIÓN

Un factor de conversión es un término por el cual las unidades están multiplicadas para obtener Unidades en otro sistema o bien en alguna forma mas conveniente (Beiser; 1960). Bastante a menudo en tablas de factores, uno encuentra conversiones de medida cuadrada o cúbica. Sin embargo, las conversiones de distancia están dadas y son fáciles de entender en otros términos. Los más, de los cálculos en física requieren de conversión de Unidades, esta sustitución por cantidades equivalentes

¹¹ En el sistema inglés se usan, en las dimensiones fundamentales 1. Longitud —pies, pulgadas—, 2. Tiempo —segundos, minutos horas—, 3. Masa —libras/masa— Fuerza —libras/fuerza o paundale— y 4. Temperatura —°Fahrenheit—.

¹² En el apartado 5.2 se mencionará nuevamente esta aseveración ya que es importante tenerla presente.

tienen, como toda Unidad un valor numérico. Para hacer mas explicitas las conversiones, cuando es posible, merece la pena re-presentarlas en forma grafica (Tippens; 1996) ya sea en tablas, gráficas, formas geométricas, etc., sabién-dolas interpretar es fácil visualizar el problema requerido y corroborar si la conversión o cálculo que aplicamos resulta equivalente.

A continuación ilustramos en una tabla las conversiones y equivalencias de las escalas termométricas —que son las utilizadas en este trabajo— las escalas de humedad siempre son en porcentaje y no necesitan conversión.

Cantidad	Kelvin (absoluta)	Celcius	Rankin (absoluta)	Símbolo
Kelvin (absoluta)	1	$t^{\circ}\text{K}-273.15$	$t^{\circ}\text{K}*1.8$	$(t^{\circ}\text{K}*1.8)-459.67$ $1.8*(t^{\circ}\text{K}-273.15)+32$
Celcius	$t^{\circ}\text{C}+273.15$	1	$(t^{\circ}\text{C}+273.15)*1.8$	$(t^{\circ}\text{C}*1.8)+32$
Rankin (absoluta)	$t^{\circ}\text{R}/1.8$	$(t^{\circ}\text{R}/1.8)-273.15$	1	$t^{\circ}\text{R}-459.67$
Farenheit	$(t^{\circ}\text{F}+459.67)/1.8$	$(t^{\circ}\text{F}-32)/1.8$	$t^{\circ}\text{F}+459.67$	1

(Fuentes; 2000).

Se comentó arriba, *nunca mezclar unidades* por lo que siempre hay que estar atento en cuál escala se usa, *absoluta o relativa*—Algunos ingenieros usan un sistema de dimensiones que es una combinación de ambos sistemas—, hacer las conversiones necesarias y, dependiendo lo que se quiera obtener y para el fin buscado, los resultados también deberán ser convertidos con el lenguaje que nos sea mas fácil de comprender.

5.3 LA PROBLEMÁTICA DE LAS UNIDADES

El introducir este capítulo y dar una pequeña reseña histórica de cómo nacieron las Unidades que vamos a utilizar en las mediciones de nuestro experimento, y describir el nacimiento y evolución de los instrumentos de medición no lleva otra finalidad más que evidenciar lo abstracto que es el concepto de medir.

Se tiene la idea que utilizar las unidades “tradicionales” es otorgar de cientificismo un trabajo, pero en realidad, filosóficamente hablando no es así. Se mide y se hacen comparativas y se demuestra el funcionamiento o no, siempre de una manera relativa que para fines prácticos de esta tesis consideraremos como verdadera y bien demostrada.

Partimos de las Unidades estándar e internacionalmente convenidas pero no por ello perfectas ni absolutas¹³, todas las unidades, como lo vimos son de naturaleza cambiante por las épocas, los hombres, los hechos y leyes que, en el tiempo, vienen a demostrar su veracidad u obsolescencia.

En esencia, las dimensiones fundamentales no existen, son únicamente conceptos en la ciencia que se han creado para entender en mundo real. Esto no es decir que las dimensiones no tienen utilidad —lejos de ello— es mas bien el entender que muchas de las que llamamos dimensiones básicas son cantidades completamente arbitrarias.

Además de este “aspecto abstracto de las Unidades de Medición”, este apartado lo consideramos interesante por otros motivos que son más concretos y explicaremos.

Una de las problemáticas que detectamos en esta tesis es que la bibliografía referenciada —y existente—, en su mayoría es americana queremos decir con las unidades de medición inglesas.

Manuales como el ASHRAE, que se convierte en un libro de consulta básica en arquitectura bioclimática pues utilizamos sus tablas para hacer mediciones y precisiones, les encontramos con una multiplicidad de unidades que confunden la lectura, no es de extrañarse puesto que este manual nace con un objetivo muy concreto que era todo lo relacionado con la termodinámica y que se pudiese usar en la calefacción y ventilación artificial, por lo tanto, las tablas de múltiples libros mucho más antiguos fueron insertadas

dando por hecho que los lectores¹⁴ sabrían cuando y como usarlas. Si se han hecho ajustes, eliminando y añadiendo nuevas informaciones en cada edición, sin embargo, el objetivo inicial no ha cambiado y ninguna de las tablas se ha modificado para que todo el libro guarde una misma lógica y unidades.

Muchas de las tablas no se convierten simplemente pues no se ajustan a la necesidad, se tiene que ir a la raíz de la tabla y convertir desde la fórmula que originó la tabla para que se puedan traducir, entonces no se trata simplemente de una conversión del resultado. Este tipo de manuales no maneja ni las fórmulas ni las bibliografías originales lo que da la necesidad de buscarlas para poderlas ajustar o bien lo que solemos hacer los arquitectos, nos hacemos de la vista gorda con las unidades —suponiendo que las entendemos *a priori*— y las aplicamos y el resultado —que no sería real, ahora lo sabemos— pero que es un número cambiante en cierta proporción pues lo tomamos como factor y de esa forma, el problema de traducción se elimina¹⁵.

Nos encontramos con *unidades absolutas* que son internacionales que son consideradas estándar, y se derivan de sistemas y convenios específicos, sin embargo existen también algunas aplicaciones como pueden ser aquellas tradicionalmente usadas en campos específicos como en la meteorología, en la física, en astronomía o en química, que dependiendo los usos y costumbres, pueden variar de unidades y muchas veces todas midiendo lo mismo.

En los datos del observatorio astronómico, la bibliografía de referencia y las asesorías con las que contamos al realizar este trabajo, notamos la multiplicidad en las Unidades que se utilizaban las cuales tenemos que convertir para poder expresarlas y sacar conclusiones.

Nos atrevemos a afirmar que nosotros los arquitectos no tenemos bien definidas las Unidades de medición convenientes, las hemos tomados de otros ámbitos de

13 En los apartados anteriores se usó mucho la palabra absoluto al referirnos a *unidades absolutas*, no es el sentido en este párrafo, cuando así sea se pondrán en cursivas.

14 Que se pensaba originalmente serían físicos especialistas en el tema.

15 Hablamos aquí de lo observado en la cotidianidad, existen muchos arquitectos y físicos dedicados a la bioclimática que conocen muy bien el origen de las tablas y la conversión para uso de las unidades.

estudio y cada quien maneja las que le convienen —o bien las que aprendió a manejar— sin preguntarse si son las ideales para el fin que busca o no lo son y entonces incursionar, ya sea a adaptar o bien a francamente inventar las ideales. Tenemos relación con químicos, físicos u otros y tanto damos como recibimos datos de ellos muchas veces con dificultad para entendernos en la transmisión de información. Otra cosa que pasa en la profesión se refiere a los instrumentos de medición, tenemos equipos calibrados a ciertas Unidades cuando lo que necesitamos son datos en otras Unidades para lo cual hay que conocer donde buscar las fórmulas de conversión o bien como utilizar y donde encontrar las tablas adecuadas para lograrla y sobre todo, no olvidarnos de estas conversiones cuando estemos documentando.

La pregunta que sale a colación es: *si es trascendental homogeneizarlos, si toda esta reflexión merece la pena hacerla, ya que hasta ahora se ha podido trabajar*. Pensamos que sí, aunque no realicemos acción, nunca hay que perder de vista, aunque nosotros no lo hagamos, el ajuste o “invento” de las unidades.

El problema no consiste en si se usan unas u otras, todas son buenas, depende para lo que se usen. Lo que detectamos en la investigación es que desgraciadamente en un mismo texto —cuando no es especializado de una materia de las ciencias duras— se usan dos o tres sistemas paralelos sin que el autor haya entendido bien el porqué, solo repitiendo las fórmulas. Es necesario que, cuando se habla de Unidades, se clarifique cuáles y cómo son sus conversiones por lo que consideramos importante este capítulo.

Por ejemplo si tomamos las unidades de fuerza y masa, es común el confundirse al hacer la distinción entre ambas ya que, en una situación determinada, los dos términos tienen los mismos valores numéricos a nivel del mar, sin embargo poseen diferentes Unidades.

En el sistema métrico k es tomada como unidad y la fuerza tiene las unidades de *gramos x centímetros por segundo al cuadrado o dinas*, —donde la dina es la fuerza necesaria para impartir en una masa de un gramo, una aceleración de un centímetro por segundo y por segundo—.

Cuando $k = 1$ en las unidades de ingeniería, la fuerza tiene las unidades de libras/masa x pies por segundo al cuadrado o poundale. —Un poundale es la fuerza que se requiere para dar a la masa una libra de aceleración de un pie por segundo y por segundo— (Littlejohn; 1959).

Con los límites continentales de Norteamérica la aceleración debida a la gravedad tiene un promedio de 32.2 pies por segundo y por segundo y, los valores máximos y mínimos son g/g_c es 1.00006 y 0.9982; Por lo tanto, de manera práctica para los usos, la proporción g/g_c puede ser utilizada como unidad de fuerza y de masa a la vez, ya que son numéricamente equivalentes pero con diferentes unidades; fuerza tiene las unidades lb-fuerza y masa las unidades lb-masa. El hecho de que lb-fuerza tenga el mismo valor numérico que el valor a nivel del mar, frecuentemente se presta a confusión cuando el término peso es introducido.

Un pie cúbico de agua a 65°F tiene la masa de 62.3 lb-masa al nivel del mar y se ejerce una fuerza de 62.3 lb-fuerza. Si el pie cúbico de agua pudiese ser tomado en una altitud donde $g = 20$ pies/seg², la masa del agua seguiría siendo 62.3 lb-masa, pero esta masa ejercería una fuerza de $62.3 \times 20 / 32.2 = 38.7$ lb-fuerza o sea que podemos decir un peso de 38.7 libras. Cuando determinamos el peso de un sistema, se está interesado en saber la masa del sistema, pero la fuerza es la cantidad que será medida; por lo tanto en este texto, el término peso no puede ser usado y notaremos siempre la clara distinción hecha entre fuerza y masa (idem: 47).

Asimismo, la masa es definida en el sistema gravitacional y tiene las unidades —lb-fuerza*segundo² por pie—. En este sistema, el término en ingeniería para masa es el lingote y el factor para convertir masa a lingote de lb-masa es g_c . (idem).

Encontramos entonces que es común utilizar sistemas de dimensiones diversos y también, una combinación ente los *sistemas absolutos* y los gravitacionales o relativos.

Todas las dimensiones fundamentales o sea los sistemas absolutos, dependen, en su esencia, de medidas de distancia. La temperatura se expresa por la longitud en la columna de mercurio, la masa se puede definir como la cantidad de materia contenida dentro de un cierto volumen —medida cúbica— a una temperatura dada, y tiempo es expresado en términos de velocidad de los cuerpos celestes —constante asumida— y las distancias en que ellos se mueven.

Examinando de cerca la operación de medir una distancia, nos encontramos que uno encuentra dependiendo de la distancia, proyecciones agudas y las irregularidades aparecen. La pregunta, otra vez filosófica, consiste en determinar cual de las proyecciones usaremos para determinar la distancia ya que se ve magnificada en una escala subatómica —el último átomo de la escala tendrá electrones girando en su órbita— por lo que la verdadera distancia estará constantemente cambiando.

En esencia, las dimensiones fundamentales no existen son únicamente conceptos en la ciencia que se han creado para entender en mundo real. Esto no es decir que las dimensiones no tienen utilidad —lejos de ello— es más bien el entender que muchas de las que llamamos dimensiones básicas son cantidades completamente arbitrarias.

5.4 TEMPERATURA

Definición

La temperatura es un concepto familiar para todos, es una medida de la energía calorífica de un cuerpo, en la meteorología le corresponden las temperaturas del aire y del suelo (Evans; 1980).

La fuente fundamental de energía calorífica es el sol, hay un cierto porcentaje que proviene del interior de la tierra pero su aportación no es significativa. La energía del sol, al entrar a la tierra, se absorbe por las moléculas de agua, de dióxido de carbono y por las partículas en suspensión, es insignificante ese calentamiento comparado con aquel que absorbe la corteza terrestre (Gamow; 1958). Los rayos solares

atraviesan la atmósfera¹⁶ e inciden sobre la cubierta vegetal¹⁷ y el relieve. Por decir porcentajes el 68% de la energía es absorbida por el sistema Tierra y el 32% es reflejada¹⁸ (Poncelet; 1986).

La temperatura como tal no puede medirse directamente, la variación de ésta se determina por otras propiedades físicas como volumen, presión, resistencia, fuerza térmica, fuerza electromotriz, intensidad de radiación, etc., (Fuentes; 2000) estamos acostumbrados a medirla observando la expansión de una columna de mercurio o alcohol coloreado en un instrumento conocido como termómetro¹⁹. Esta es la temperatura del bulbo seco, y es la medición más común, de hecho los datos que se tienen de los observatorios meteorológicos al hablar de temperatura se refieren justo a la del bulbo seco.

La temperatura puede ser medida también en relación al bulbo húmedo, el instrumento que sirve para medirlo se le conoce como psicrómetro. El psicrómetro consiste en un par de termómetros de mercurio en donde a uno se le moja la zona sensible y se provoca la evaporación del agua, la temperatura registrada es la temperatura de bulbo húmedo. De esta forma podemos conocer también la temperatura del aire en su punto de saturación de agua que es la diferencia de los registros entre el bulbo seco —termómetro 1— y el húmedo —termómetro 2— o sea la humedad relativa (García G.; 2006).

Las escalas adoptadas de forma internacional son acuerdos que llevan a cabo los diferentes países para poder trasladar datos y hacer estadísticas con diferentes objetivos.

En cuanto a temperatura, en 1967, los países Europeos y Americanos —salvo EUA—, adoptan, como

¹⁶ Lo que hace importante el grado de transparencia que tenga la atmósfera.

¹⁷ La luz solar es la que origina el proceso de fotosíntesis en las plantas que es uno de los más eficientes procesos de absorción de los rayos solares y transformación en energía. Hay investigaciones importantes que pretenden transformar la energía fijada en las plantas a energía cinética. Por otro lado, la evapotranspiración ET que origina el proceso fotosintético tiene gran influencia en la cantidad de humedad en la atmósfera, lo explicaremos en el apartado 5.5 de este capítulo

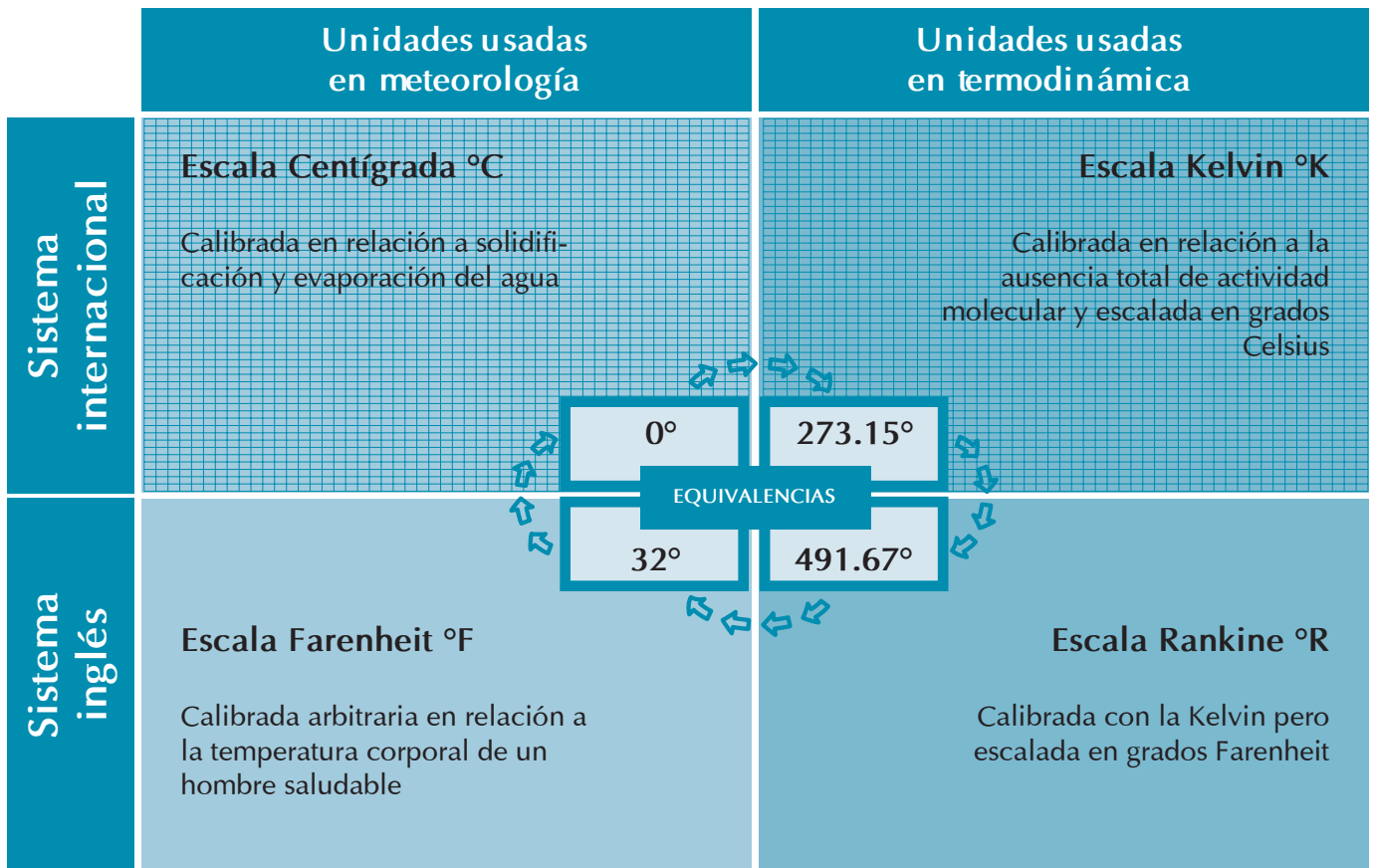
¹⁸ El porcentaje que absorbe la atmósfera es 5%.

¹⁹ Existen también termómetros de gas, el más común es de mercurio, sin embargo, en determinados usos serán más convenientes otros.

Unidad Internacional para lo relacionado con la termodinámica y la física, la escala Kelvin como *absoluta*, con el símbolo °K. (Benstead; 1954). De forma paralela, para el traslado de datos en meteorología, en estos mismos países, se adopta la escala centígrada o Celsius con el símbolo °C.

La escala Kelvin, parte del 0 absoluto que, teóricamente responde a la ausencia de energía calorífica de un cuerpo, es decir la ausencia total de actividad molecular, un grado Kelvin equivale a 1 grado centígrado. En la escala Celsius el cero se relaciona con la congelación del agua a nivel del mar mientras que el 100 es la temperatura del paso del agua de líquido a vapor (McDonald; 1961).

De la misma forma, en el Sistema Inglés, se adopta la escala Rankine con símbolo °R como *absoluta* refiriéndose el 0 en el mismo punto de la escala Kelvin para las cuestiones termodinámicas. Para la meteorología, se utiliza la escala Fahrenheit °F:



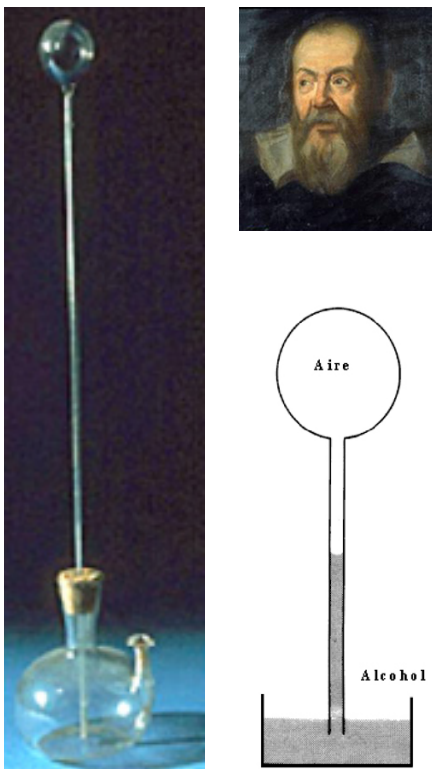
Muy estrechamente relacionado con la temperatura esta la energía ya que tiene que ver con los conceptos de calor, brevemente diremos que la energía es *algo que se puede convertir en trabajo* (Tippens; 1996 :155) Un objeto que tiene energía significa que es capaz de ejercer una fuerza sobre otro objeto para realizar un trabajo sobre él. Un trabajo realizado sobre un objeto ejerce una cantidad de energía correspondientemente igual al trabajo realizado (Orear; 1975). Existen dos tipos de energía utilizados en mecánica y que son los que en arquitectura se necesitan para realizar los trabajos requeridos: Energía cinética — E_k —, que es la energía que tiene un cuerpo en virtud de su movimiento, y Energía potencial — E_p —, que es la energía que tiene un sistema en virtud de su posición o condición²⁰ (Tippens; 1996).

5.4.1 Historia de las escalas e instrumentos de medición de la temperatura

Antes del siglo XVII, por increíble que parezca, no había unidades establecidas para las mediciones de temperatura, precipitación o humedad. Sí existen desde tiempos remotos las unidades de peso o de medida sin embargo no fue hasta que, con esfuerzos rudimentarios para medir las variaciones entre el calor y el frío, Galileo en 1593, inventó el termómetro:

“Para lograrlo Galileo tomó una vasija de vidrio del tamaño de un huevo de gallina, le insertó un tubo del grueso de una paja y de unos dos palmos de largo, calentó la ampolla entre sus manos e invirtió al aparato a fin de que el tubo —pudiera— sumergirse en el agua contenida en otro recipiente. En cuanto se enfrió la ampolla, el agua ascendió en el tubo un palmo más arriba del nivel de la vasija. Tal era el instrumento con que investigaba grados de frío y calor” (Littlejohn; 1959: 53).

La realidad es que poco se sabe de la escala de medición de Galileo salvo lo redactado anteriormente que fue descrito por un estudiante del siglo XVIII (Lemon; 1961), no se sabe con precisión como



Galileo Galilei fue el primer científico en medir la temperatura. Su termómetro se basaba en la ascensión del agua. No tenía ninguna escala establecida ni era preciso.

²⁰ Hacemos esta aclaratoria puesto que en esta tesis se manejan conceptos como la energía depositada en las plantas, la energía necesaria para calentar, mover, enfriar, etc.

funcionó, lo cierto es que ese instrumento fue la base desde la cual partieron otros.

Tiempo después otros investigadores hallaron que la presión del aire cambia con la altura y el tiempo y eso afectaba la altura de la columna por lo cual no era un aparato muy confiable. Para evitar tal inexactitud, un médico francés, Jean Rey invirtió la disposición de Galileo, llenó la bombilla de agua y el tubo de aire. La expansión del líquido medía la temperatura (Littlejohn; 1959). Según dijo Rey, las manos de los enfermos de fiebres, como reflejo de la temperatura de su cuerpo, hacían fluctuar el agua del tubo (Wolf; 1963).

Tampoco este instrumento de Rey fue exacto pues la evaporación del agua en la parte superior del tubo afectaba la altura del agua. Fernando II un duque Florentino curioso del fenómeno dirigió a unos miembros de su “Academia del Cimiento” en una serie de experimentos realizados en su laboratorio florentino²¹.

“Él utilizó el mismo instrumento que el francés Jean Rey pero en vez de agua lo relleno del espíritu del vino que es un alcohol no refinado en sustitución con el agua, sellaron el extremo del tubo y señalaron los grados con cuentas de vidrio, sin embargo no tuvieron éxito tampoco” (Cajori; 1972: 36).

Todos aquellos instrumentos primitivos siempre carecieron de una escala de medición, el punto alto y bajo nunca existió con alguna referencia formal. Los florentinos escogieron el frío del invierno y el calor del verano, para emularlo utilizaron como frío la temperatura de la nieve o el hielo en la más severa helada y por calor escogieron la temperatura de una vaca o de un ciervo (Damplier; 1949). Algún termometrista en otro momento escogió la temperatura del aire en una helada y la mantequilla en fusión (Wilson; 1986). Como se puede apreciar eran conceptos muy imprecisos del frío o el calor.

Fue precisamente Fahrenheit quien estaba destinado a referirse a una alta y una baja que, aunque no per-

fectas, tenían una variación de pocos grados. Para la baja escogió una mezcla “congelante” de hielo, agua y sal (Lemon; 1961). Para la alta tomó la temperatura del cuerpo de un hombre saludable, a la cual le asignó arbitrariamente el número 96 —que es bien divisible en el sistema inglés de medición²²—. Empleando mercurio como líquido dilatado, determinó que el hielo puro se fundía a 32° y prolongando esta escala nueva hacia arriba, estableció que el agua hierve a 212°.

“imperfecto quizá en muchos aspectos [...], el resultado estuvo a la altura de mis plegarias [...] con gran placer mental observé la verdad del suceso” (idem; 57)

Fahrenheit había establecido así normas de frío y de calor que sus sucesores vendrían a mejorar. Uno de estos sucesores fue R.A.F. de Réaumur quien en 1730 propuso una escala que aún se emplea ocasionalmente en Europa que divide en 80 grados el intervalo entre el punto de ebullición y el de congelación del agua. Doce años después Andrés Celsius sugirió tomar el cero como el punto de ebullición y los 100 grados como el de congelación; esta escala no tardó en ser invertida a fin de poner 100 grados al punto de ebullición y 0° al de congelación (Lodge; 1970).

La escala resultante, que hoy llamamos Centígrada o Celsius no sólo facilitó las cosas a los científicos, sino que fue un refinamiento que proporcionó un sencillo dispositivo de medición de temperatura para todas las personas. Actualmente se usa en todo el mundo, a excepción de los Estados Unidos y algunas naciones de la comunidad del Reino Unido quienes se aferran a la escala Fahrenheit, engorrosa y difícil de manejar, desde nuestra perspectiva.

Como se mencionó anteriormente, el grupo de meteorólogos internacional optó por la escala centígrada, por lo que en estos países mencionados donde aún se usan la escala Fahrenheit, dentro de sus acuerdos para traslado de datos a otros países y cotejo de información, ellos usan también la escala centígrada.

²¹ A esta misma academia perteneció Francesco Folli quien se mencionará en el apartado 5.3.

²² La medición actual americana es de 98.6° ha variado debido a las adecuaciones a la escala Fahrenheit desarrolladas por sus sucesores y al desarrollo de instrumentos de medición más precisos.

Hay otra escala, que se considera absoluta la cual es muy usada por los científicos, parte del concepto de: si lo frío es simplemente la ausencia de calor, entonces, la lógica indica que de ese punto debe existir otro donde no exista el frío. Este concepto originó en 1848 la escala Kelvin, —así llamada en honor a Lord Kelvin, gran físico inglés—, en donde el cero es equivalente a -459.7°F o sea -273.16°C y se refiere a la temperatura más baja concebible en el universo (Beiser; 1960).

5.4.2 Calor y Temperatura

Es interesante entender que el calor y la temperatura son aunque paralelos, fenómenos diferentes. El precursor de los estudios sobre calor fue Joseph Black quien empleó el termómetro para estudiar algo que a sus predecesores les pareció lógico. El notó que al dejar un recipiente con agua sobre la lumbre, se calentaría más y más, y que al empezar a hervir seguiría subiendo la temperatura hasta que se hubiera evaporado toda el agua. Pero, sumergiendo su flamante termómetro en el agua, Black vio que cuando el agua llegaba a los 100°C , aunque siguiera hirviendo, la temperatura del agua ya no aumentaba (Wilson; 1986).

Black también comprobó que una mezcla de hielo y agua permanece a la misma temperatura, aunque se le agregue calor o lo pierda, hasta que se licua o se vuelve hielo. Con ello explicó por qué los grandes amontonamientos de nieve que se formaban a la orilla de los caminos resisten el sol mucho después de que el resto de la nieve se ha fundido, y también por qué la temperatura de las bebidas con hielo se conserva en el punto de fusión del hielo en tanto haya en ellas el menor trozo de hielo (Lodge; 1970).

Black comprendió que para realizar los cambios de la fusión del hielo, su conversión en agua y la conversión del agua en vapor, se precisaba del calor. Concluyó que el agua se conserva sólida a 0°C porque le falta suficiente calor para licuarse. También llegó a la conclusión de que el agua nunca se calienta por encima de los 100°C debido a que al alcanzar esa temperatura, utiliza todo el calor que le llega, en el proceso de transformarse de líquido a gas. En el otro proceso, cuando el agua deja de ser líquido para con-

vertirse en sólido, Black supuso que intervenía lo que llamó “calor latente”. Razonó que para que el agua se congelara, el calor latente se retiraba (ídem)²³.

Otro de los experimentos de Black, el primero que hizo donde reflexionó que el calor no es lo mismo que la temperatura fue cuando colocó sobre una hornilla un disco de hierro y sobre otra una cacerola con agua. Cuando, por un lapso de 10 min., el quemador da a ambos objetos el mismo calor, el hierro está tan caliente que no se le puede tocar, en tanto que el agua sólo estará tibia. A igual calor, resultaron temperaturas desiguales. Black concluyó que, evidentemente, el calor es una cantidad de algo, en tanto que la temperatura es el grado de calentamiento. Ensayó su teoría en varias sustancias y halló que cada una de ellas exige diferente cantidad de calor para elevar su temperatura un grado, encontró también que el agua, en comparación con casi todas las sustancias, sube y baja con lentitud (Damplier; 1949).

A esta propiedad de los cuerpos para elevar su temperatura se le llamó *capacidad de calor* (ídem). Investigadores posteriores asignaron arbitrariamente el número uno como medida de la capacidad de calor de agua; hoy día la aptitud de las sustancias para absorber calor se compara con ese número y se le llama *calor específico* (Beiser; 1960).

Otro francés, Jacques Charles, demostró que todos los cazos mantenidos a una presión constante se expanden en proporción a la cantidad de calor que se les aplique. En 1802, y en forma independiente, otro científico francés Joseph Louis Gay-Lussac llegó a la misma conclusión por lo que la resultante ley sobre el comportamiento de los gases se atribuye indistintamente a uno u otro científico (Lodge; 1970).

Al calentarse los gases, se expanden y lógicamente se vuelven más ligeros, razón por la cual tienden a subir. El estudio de la expansión o dilatación reveló también que la mayoría de los líquidos y sólidos, así como todos los gases, se expanden al elevarse la temperatura y que el monto de la expansión por cada grado aumentado varía con la sustancia.

²³ El mismo fenómeno que tiene lugar cuando los refrigeradores, durante el proceso de enfriar su interior, expiden aire caliente al exterior.

Tres extraños fenómenos, el calor específico, calor latente y la ordenada expansión de los gases y otras sustancias ante el calor, fueron descubiertos en rápida sucesión tras la invención del termómetro.

Para explicarlos, los científicos recurrieron a un viejo concepto, *la teoría del calórico*, cuya base era la creencia de que el calor era un fluido invisible —el calórico— y que cuando se calentaba cualquier sustancia, el calórico la penetraba y cuando se enfriaba se le escapaba (Wilson; 1986). Tras los descubrimientos de Black, este concepto básico se refinó y desarrolló a tal grado, que explicó convenientemente todos los fenómenos del calor conocidos por ese entonces.

Hizo cuatro postulados esenciales que se formularon en 1779:

1.El calórico es un fluido elástico cuyas partículas se repelen. Las partículas del calórico son atraídas por partículas de otras sustancias; las diferentes sustancias atraen el calórico con diferente fuerza.

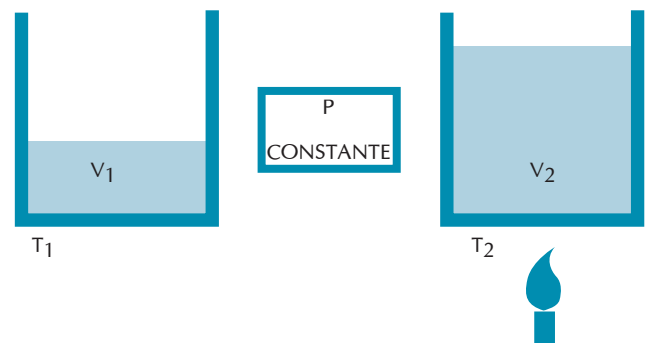
2.El calórico es indestructible e increíble.

3.El calórico puede ser sensible o latente —es decir, sentirse, o estar almacenado—; en estado latente se combina químicamente con partículas de la sustancia; vuelve líquidos a los sólidos y gaseosos a los líquidos.

4. *El calórico no pesa* (Ayres; 1980: 102).

Hoy día estos principios suenan cándidos y son así debido a que en 1620 Sir Francis Bacon dijo “*El calor en sí, su esencia y naturaleza, es un movimiento y nada más que eso*” (Wilson; 1986: 35). Se concluyó que el calor, que parecía inagotable, no podía ser razonablemente una sustancia material, era difícil formarse una idea de que algo fuera “*capaz de ser excitado y comunicado*” (ídem: 36) el calor fue experimentado por varios científicos, entre ellos, el más conocido es Rumford quien dijo, “*el movimiento es la fuente de calor*” (ídem: 37).

Una vez con dichos conocimientos ya sólidos otro investigador, Mayer quien ejerció la medicina en la



Mayer y su colega Joule notaron que al absorber calor un fluido este aumenta su volumen, fue el inicio de las investigaciones en el tema.

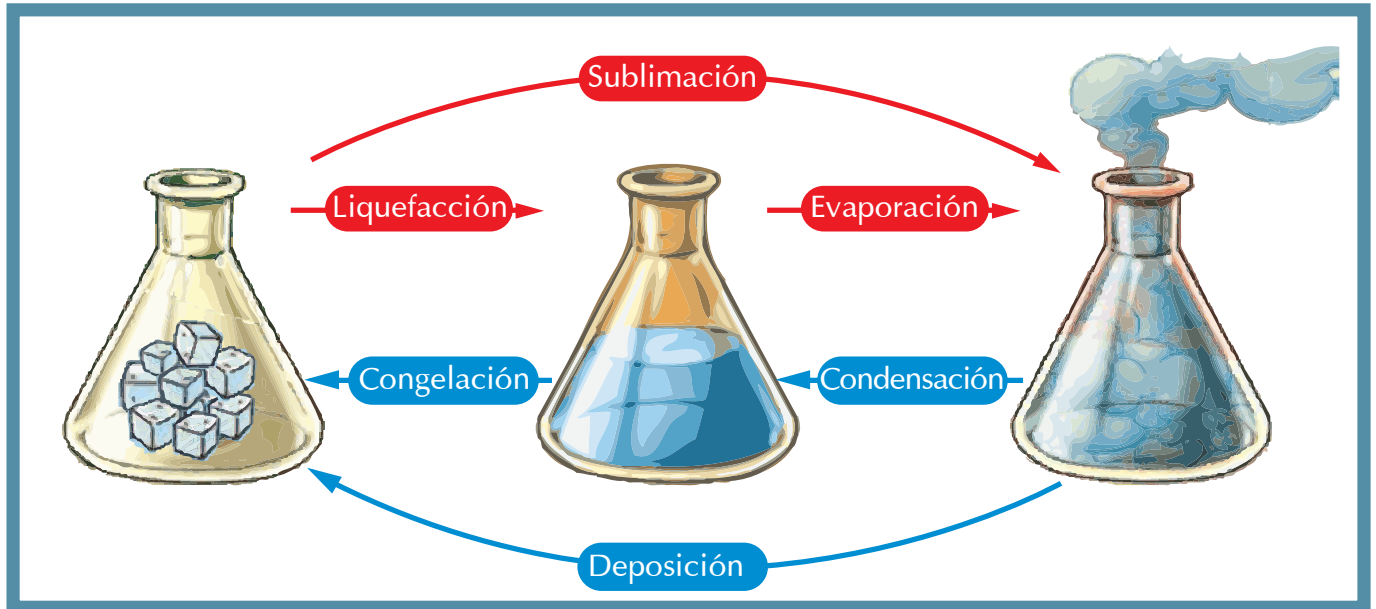
isla de Java, observó la sangre de los nativos y en 1840 concluye que en climas cálidos el cuerpo requiere menos oxidación que en los climas fríos, para mantener la temperatura y es uno de los primeros investigadores que concluye que la energía, *explicada como fuerza de existencia*, no puede ser aniquilada; solo puede cambiar de forma (Groves; 1960). Con base en estos estudios Joule, un amigo de Mayer, iniciaron sus trabajos sobre calor.

Joule logró convertir la electricidad y la energía mecánica en calor valiéndose de medios como calentamiento por electricidad, la agitación mecánica y la compresión de los gases. Realizó varios experimentos y llegó así a dar un equivalente mecánico del calor, su solución final de 772 pies/libras fue muy cercano a los 778 pie/libra de trabajo que hoy se sabe que se exige para elevar la temperatura de una libra de agua un grado Fahrenheit (Beiser; 1960)²⁴.

Esta afirmación y la documentación de sus experimentos llevan a pensar que la verdadera naturaleza del calor se debe a Joule, incluso la Unidad con la que se mide el calor se nomina como *joules*, por el contrario en Europa, el honor lo lleva Mayer sin cuya reflexión no se hubiese logrado la apreciación (Benstead; 1954). Desde nuestra perspectiva los verdaderos honores los llevaría más bien Platón quien había descubierto que *el calor y el fuego, que generan y sostienen otras cosas...son a su vez generados por el choque y la fricción* (Wilson; 1986: 20).

Lo real es que una vez demostrado que el calor es una forma de movimiento y, en consecuencia, una forma de energía, se comprendió subsecuentemente que el gasto de una cantidad fija de trabajo daba origen en todos los casos y en todas las circunstancias a la producción de la misma cantidad de calor. Esta intercambiabilidad entre trabajo y calor ha sido incorporada en la Primera Ley de la Termodinámica y es, un paso de gran significación hacia los conocimientos modernos y la descripción unificada de nuestro universo (Taylor 1979).

²⁴ Se toma de una bibliografía americana por lo que decidimos dejar las unidades originales puesto que su conversión hubiese dado números que pierden el sentido del experimento original.



5.5 HUMEDAD

Definición

Para definir humedad primeramente hay que hablar del agua la cual puede presentarse en tres estados diferentes, el sólido, el líquido y el gaseoso o sea en forma de vapor de agua. El paso entre los diferentes estados se conoce de la siguiente forma:

Se denomina humedad ambiental a la cantidad de vapor de agua presente en el aire (Wikipedia; 2007, en línea). Dicho de otro modo, es la capacidad del aire para contener vapor de agua y aumenta progresivamente con la temperatura que es el factor determinante. El contenido de humedad en la atmósfera se puede expresar de forma absoluta mediante la humedad absoluta, de forma relativa mediante la humedad relativa o grado de humedad como humedad específica o bien a nivel presión de vapor de aire (Szokolay; 1980).

• **Humedad absoluta** es la cantidad de vapor de agua presente en un volumen unitario de aire, se expresa en gramos de agua por kilogramos de aire seco —g/kg—, gramos de agua por unidad de volu-



Los hygrometros son los aparatos que sirven para medir la cantidad de humedad existente en la atmósfera. Los hay digitales y mecánicos. El tipo de humedad que se mide en meteorología es la humedad relativa



men —g/m— o como presión de vapor —Pa o KPa o mmHg— . A mayor temperatura, mayor cantidad de vapor de agua permite acumular el aire.

•**Humedad relativa** o grado de humedad es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica. Esta es la forma más habitual de expresar la humedad ambiental. Se expresa en tanto por ciento.

•**Humedad específica** es el peso del vapor de agua por unidad de peso del aire y se mide, como la absoluta, con g/kg .

•**Presión de vapor de aire** es la parte de la presión atmosférica debida al vapor de agua, o presión parcial debida al vapor de agua en la atmósfera y se mide en kPascals.

La cantidad de vapor contenido en la atmósfera es muy importante desde la perspectiva climática ya que representa la acumulación de energía de calor latente de condensación el cual se libera de las nubes y es transportado de un lugar a otro por el viento. Es en realidad un importante intercambio de masa y energía. Es también ese vapor el que, al absorber la temperatura de la tierra lo retiene provocando el *efecto invernadero* (Bras; 1990).

La cantidad de agua en la atmósfera tiene una relación directa con la presión atmosférica la cual se mide también en varias unidades, las usadas en meteorología son milímetros de mercurio mmHg o pulgadas de mercurio sobre pies inHg, sin embargo en aeronáutica se mide por milibares, u otras. La presión varía de acuerdo a la altitud y a la aivez o saturación de agua que presente la atmósfera. Cada presión atmosférica tiene un límite de agua, cuando la cantidad de agua presente en el aire no llega a su punto de saturación se presenta la aivez que le es proporcional, la consecuencia es una precipitación pluvial (García G.; 2006). A una presión y temperatura específica, la cantidad de humedad que puede contener el aire tiene un límite definido al que se le conoce como humedad de saturación HS (Longstreth; 1953).

Si la saturación deviene de un proceso de enfriamiento y el ambiente esta en el límite de su HS, existe un proceso de precipitación de agua que se le conoce como rocío el cual se puede expresar en varias unidades entre ellas DP —Dewpoint—, miligramos de agua por litro de aire —mm/l—, o bien onzas por pie cúbico de aire —oz/ft³—, el cual permanece constante de acuerdo a la altitud y disminuye gradualmente a razón de 2°C por cada 1000 metros (Hodgman; 1910).

Como se aprecia, la humedad está íntimamente relacionada con la temperatura. Si aumenta, el aire se calienta y por ende se dilata y expande aumentando su capacidad para contener vapor de agua. Por el contrario, si el aire se enfría y contrae, la saturación disminuye. Si la temperatura del aire desciende por debajo del DP pero arriba de los 0°C, el vapor de agua se condensa y se forma el rocío; si el punto de saturación se presenta a una temperatura menor a 0°C entonces el vapor se precipita en forma de escarcha, nieve o granizo²⁵(Szokolay; 1980).

La humedad se mide en porcentaje tomando en cuenta que el 100% es el máximo grado de saturación de agua que el aire puede tener, y 0% el mínimo. La humedad se relaciona con el confort higrotérmico y podemos definirlo *como la ausencia de malestar térmico y para conocer en que consiste este malestar se define cuando fisiológicamente no tienen que intervenir los mecanismos termoreguladores del cuerpo para una actividad sedentaria y con un ligero arrojamamiento* (García Chávez; 1998). Conocemos esta situación mediante índices—sudoración, metabolismo, y otros—que no deben ser sobrepasados.

5.5.1 Historia de las escalas e instrumentos de medición de la humedad

Habíamos hecho referencia a las primeras mediciones cuyas Unidades se relacionaban con el peso, con ellas nace el primer higrómetro que es el instrumento más conocido para medir la humedad del aire.

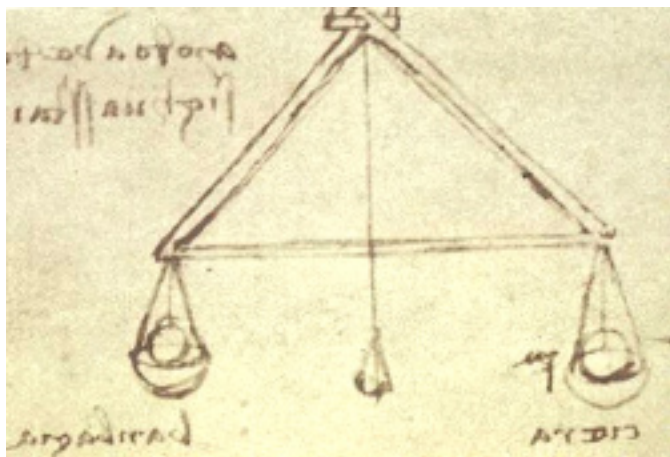
Esta herramienta nace de una forma muy primitiva gracias al gran Leonardo da Vinci, quien fue uno de



Uno de los primeros higrómetros de Leonardo da Vinci es un brazo que sostiene una tabla de medidas en donde el movimiento de la aguja la determina la absorción o pérdida del agua del ambiente en uno de los pequeños contrapesos colgantes.



²⁵ Dependiendo de la temperatura y la prolongación en tiempo de ella.



El higrómetro más conocido de Leonardo da Vinci se basa en una balanza donde uno de los brazos contiene un trozo de lana impregnado con cera y el otro contiene un trozo de igual dimensión y material pero sin impregnación.

El peso varía en relación a la cantidad de humedad que absorbe del ambiente y se registra en una escala arbitraria marcada sobre la línea horizontal referida por una plomada central.



los primeros científicos en entender que la temperatura que siente el hombre tiene relación con la humedad en el aire. Él notó que la temperatura era más o menos sensible en el hombre en relación al agua que hubiese en el aire (Wilson; 1986).

El rudimentario instrumento de medición que inventó se basaba en una balanza que funcionaba con base en un triángulo móvil, aumentando o disminuyendo peso en los vértices debido a la humedad del aire. Contaba una plomada fija suspendida de uno de los vértices que marcaba con base en una escala arbitraria calibrada en relación al movimiento de la base del triángulo. En cada vértice del triángulo tenía dos esponjas; una realizada con algún material higroscópico que podía ser lana, algodón o algo similar y la segunda, en el otro extremo, estaba impregnada de cera u alguna otra sustancia que no absorbiera el agua (Wolf; 1963).

En condiciones secas, la escala marcaba cero, conforme la humedad del aire se incrementaba, lo hacía también el peso de la sustancia higroscópica. Este instrumento de medición diaria, data de los años 1480 a 1486. Realizó después una adaptación de este primer instrumento pero más compacto y más fácil de leer. Se basaba en el mismo principio de dos sustancias una higroscópica y la otra no, este instrumento colgaba de un brazo que giraba a lo cual también servía para saber la velocidad y dirección del viento. *En la base del dibujo se lee: "Para medir que tan lejos puedes viajar en cada hora siguiendo el curso del viento"* (Cajori; 1972; 28)

Doscientos años después, el que se considera el primer científico en inventar un higrómetro práctico fue Francesco Folli, un médico italiano nacido en 1624 quien siempre estuvo curioso e hizo grandes experimentaciones con la transfusión sanguínea, el primero en difundir la *teoría de la generación espontánea* (Wilson; 1986). Se considera también el primer científico en inventar el *instrumento para conocer lo húmedo y lo seco del aire* (Lapp; 1970: 15). En 1665, estando nominado como médico contratado en Bibbiena renuncia para dedicarse a *sus asuntos personales* (idem: 18) que de hecho tenían relación con la medicina, la física y la astronomía.

La invención del barómetro y los afinamientos del termómetro y del higrómetro, la construcción del pluviómetro y el anemómetro, que efectuaban análisis cuantitativos de los fenómenos atmosféricos fueron los instrumentos que marcaron la pauta del nacimiento de la meteorología científica (Wolf; 1963).

La realización del primer higrómetro data de la primera mitad de los famosos “*cuatrocentos*” cuando se construyeron balanzas como aquellas de Leonardo para indicar las variaciones de la humedad.

Folli escribe, en 1681, un texto muy importante intitulado “De la naturaleza de lo húmedo y de lo seco” —*Della natura dell’umido e del secco*—, en donde quiere demostrar con fundamento su tesis con base en lo caliente y lo frío, lo húmedo y lo seco representándolos como la cualidad original y sus combinaciones de los cuatro elementos que constituyen todas las cosas: el agua, el fuego, el aire y la tierra (Lapp; 1970).

El nota que los hígrometros de balanza, si bien pesaban el agua absorbida por el material higroscópico, también eran un válido argumento de búsqueda ya que él pensaba que medir el agua por peso, lejos de ser una cualidad era más bien una necesidad. Efectivamente los cuerpos húmedos registran un peso mayor que aquellos secos pero sobre todo, la humedad y la sequedad afectando a un cuerpo sensible provocan algunas alteraciones particulares que se manifiestan con un visible alargamiento de todos los cuerpos que están compuestos de filamentos delgados como el cuero, la seda, la lana y también todos los tipos de papel.

Su instrumento ideado en el siglo XVII se basa entonces en el principio que la humedad esta presente en el aire y modifica no solo el peso, sino también el volumen de un cuerpo, determinando un aumento en la largura, fácilmente mesurable y por ende comparable y propicio a ser documentado. Cada material respondía de forma distinta por lo que centró, como segundo objetivo, en descubrir cuál de todos los filamentos posibles era más sensible al fenómeno (Cajori; 1972).

Diseñó entonces un higrómetro con base en el alargamiento de alguna fibra. Folli utiliza cuerdas hechas



Folli ideó una escala para medir la humedad y utiliza la propiedad que tiene el pelo en su elongación y retracción en relación a la humedad.

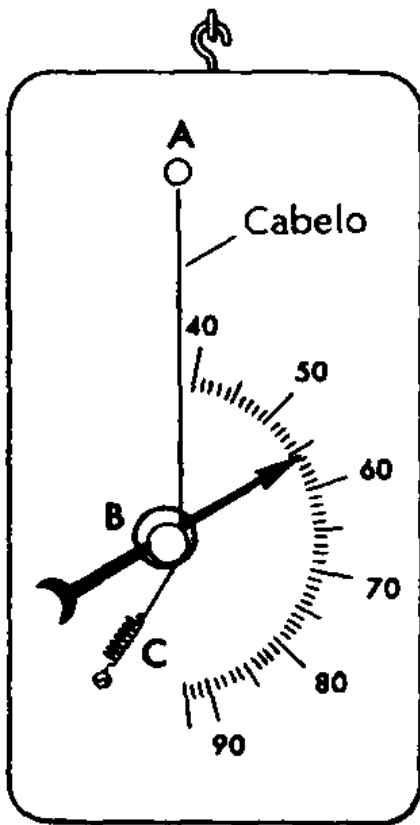
de papel y un corcho suspendido a ellas todo dentro de un ambiente frío como un vaso. El principio físico fue la condensación que mojaba el papel y se alargaba proporcionalmente (Wilson; 1986). La escala de Folli era graduada y se calibró con base en los termómetros existentes, cada alargamiento derivaba de subir o bajar los grados de temperatura (Middleton; 1953).

Los científicos posteriores lo perfeccionaron centrándose en investigar cuál de todos los materiales tenía la fibra que presentara características higroscópicas más evidentes, así Sanatorio utilizó cuerda y algodón retorcido, Viviani también experimentó con el papel y fue el suizo Horace Bénédicte de Saussure que en 1809 utilizó el cabello humano teniendo mediciones más precisas y marcadas que sus antecesores (Taylor; 1979). Este último científico, presenta en esa fecha, en la escuela politécnica de Francia su invento. Un higrómetro capaz de representar la humedad ambiental de una forma precisa y con una simple lectura (Middleton; 1953).

De Saussure nota que el cabello humano se alarga y encoje de acuerdo a su emplazamiento en el aire húmedo o seco. Las largas moléculas de queratina son mantenidas unidas por puentes de cistina, el agua las hidroliza y rompe los puentes que permiten al cabello alargarse (Toulmin; 1963). Con esta base, el científico Jacques de Babinet, en 1812 perfecciona este instrumento de pelo.

Se compone de un cuadro donde en la parte superior esta sujeto un cabello el cual se enrolla en su extremo inferior alrededor de una polea móvil. Este cabello esta tensado por un peso lo suficientemente fuerte para no permitir que se enchine pero lo suficientemente ligero para permitir su alargamiento. En el extremo de esta polea, en su centro de gravedad, está fija una aguja la cual tiene un arco graduado. Conforme aumenta la humedad, el cabello se alarga, la polea gira y se encadena a la aguja que a su vez monta en la escala propuesta. Cuando ocurre lo contrario, es decir el aire se seca, entonces la aguja toma la posición en 0 (Garret; 1963).

Fue justamente Bénédicte de Saussure quien calibra con una escala de 0 a 100 considerando que 0 es un



Principio del funcionamiento del higrómetro de Saussure realizado con cabello humano.

aire totalmente seco y 100 es el máximo de humedad que logra el máximo de alargamiento al cabello usado, también decide que el cabello humano es, de todos los pelos, el que más se alarga por lo tanto el ideal. Divide el intervalo en partes iguales y genera tablas que hablan, por primera vez, de las hoy Unidades en *porcentaje* medidas (Damplier; 1949).

Fue el primer higrómetro preciso a la fecha se siguen utilizando instrumentos con este principio, los cambios que ha tenido son en el soporte de la aguja que se ha remplazado por un brazo que balancea sobre una escala gráfica.

En 1820, en Inglaterra, John-Frederic Daniel, un químico que trabajó en la universidad e hizo importante investigación en física y meteorología, el primer científico en incursionar en las baterías hizo aportaciones considerables en la medida de la humedad (Bellis; 2007: en línea). Él fue el primero en inventar el instrumento que mide el punto de rocío por ende lo que hoy conocemos como *humedad relativa*.

Su principio es el del psicrómetro que se basa en la diferencia de temperatura entre el bulbo húmedo y el bulbo seco (Middleton; 1953). Sus primeros instrumentos consistían en dos termómetros conectados por un tubo de vidrio y colgados de un soporte, uno de ellos relleno con algún líquido como éter u otro sensible a la evaporación. Un bulbo se calentaba y enfriaba y el punto de rocío se presentaba y desaparecía. La medida se daba por una aguja al centro que enviaba la información a un termómetro de mercurio con el cual se hacía la correlación. A este instrumento se le llamo el *higrómetro de Daniel* y tuvo una fuerte aplicación en los invernaderos de horticultura en donde se convirtió en uno de los instrumentos indispensables (Cajori; 1972). Este científico fue el primero que en 1823, documenta la importancia de la observación meteorológica y lleva mediciones y documenta los cambios atmosféricos (Garret; 1963).

De estos primeros instrumentos hasta los más modernos, siguen aplicando los mismos principios. El psicrómetro que aplica la diferencia de temperaturas de Daniel o los higrógrafos que grafican la humedad, tan usados hoy día en lugares como museos y otros



Daniel fue el primero en poder medir el punto de rocío a partir del psicrómetro que da la diferencia de humedad entre el bulbo húmedo y el bulbo seco.

que necesitan un monitoreo de humedad constante, y se basan en el principio de la fibra sensible conectada a una aguja cada vez más precisa.

La Unidad que se manejan en la humedad es *porcentaje* de agua contenida en el aire, con la escala que va del 1 al 100 impuesta por De Saussure simplemente calibrada ya no a la máxima capacidad de absorción del pelo, hoy día es definida como el máximo grado de saturación de agua que el aire puede contener.



Los termómetros actuales funcionan con mercurio dentro de un tubo de vidrio al vacío y son bastante precisos. También encontramos los equipos digitales que dan registros de humedad, temperatura, radiación, etc., en diferentes unidades .



CAPÍTULO 6

CAPÍTULO 6

EL EXPERIMENTO; UN PROTOTIPO DE VIVIENDA ALTERNATIVA Y SU POSIBLE VIABILIDAD EN UNA COMUNIDAD

6.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general se fundamenta en dos vertientes;

1. Proponer nuevos materiales y formas de construir en las zonas rurales, una *arquitectura viva*, de materiales alternativos que estén basados en lo natural y/o en materiales contemporáneos que no sean costosos y sean fáciles de conseguir, de transportar, de reparar y que no dañen a la salud y mucho menos a la ecología. El proyecto estará sustentado sobre la base de la evolución y desarrollo contemporáneo de materiales de construcción, tradicionales e innovadores, que sean sustentables es decir, que en su proceso e implementación opten por los niveles mínimos de consumo energético y el máximo de confort.
2. Estudiar el confort higo-térmico de un prototipo específico en un lugar determinado y establecer los rangos que se derivan de mediciones *in situ* derivadas del funcionamiento de una techumbre innovadora de

bajo consumo energético realizada con una propuesta alternativa de material.

3. Averiguar el nivel de apropiación de una tecnología por los habitantes de una comunidad específica frente a una propuesta de construcción diferente. Tenemos la visión de que la arquitectura alternativa no se limita únicamente a la construcción civil, es una filosofía que se traslada a la sociedad y se refleja en el paisaje (Beraghi; 2006). Sabemos que la educación ambiental juega un papel fundamental para la aproximación de este objetivo, es por ello que, de manera paralela nos interesa; demostrar el grado y la calidad de compromiso ecológico y conocimiento ambiental con el que cuentan los habitantes de una comunidad sub-urbana promedio, que es el ejemplo de nuestro caso de estudio y coincide también con ser un lugar frágil y además, uno de los que depende la salud ecológica de la ciudad¹.

6.2 EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

Debemos proponer una arquitectura adaptada al medio ambiente en perfecto equilibrio con el clima en qué está situada y también con la gente que la vive. Una arquitectura que sea confortable y aislante, que regule los cambios bruscos de temperatura y humedad sin olvidar también el confort psicológico (Vanderkaay; 2004) que le es intrínseco, que debe ser una arquitectura “*cálida y amable*” en toda la extensión de la palabra.

La propuesta de diferentes tecnologías constructivas alternativas que responden al incremento de masa —estrategia constructiva para clima frío y semi-frío— sobre todo aplicadas a muros como lo es el cob, la tierra compactada, el adobe, etc., han dado buenos resultados en cuanto a niveles de confort interiores (Tsuchiya; 2002). Sin embargo, los problemas de ganancias y pérdidas de temperatura y humedad fuertes, ocurren debido a la techumbre. En este elemento constructivo, no encontramos muchas propuestas de sistemas alternativos que sean aislantes, produzcan masa, sean estéticos además de factibles a ser colocados por habitantes de comunidad. Las propuestas

existentes, a nuestro juicio, presentan problemas sobre todo térmicos ya que el peso físico que se necesita es ligero, por lo tanto, son ligeras y con poco espesor las propuestas, aquellas adecuadas, suelen ser sumamente caras.

Es una investigación dirigida al ambiente rural o más bien, al rururbano (Nivón; 2006) como le suelen llamar algunos investigadores. Es uno de los ámbitos arquitectónicos más quebrantables ya que tienen, sobre la sociedad, una fuerte influencia de los usos y costumbres de la ciudad que, transformando la cultura y tradiciones de los habitantes de rurales a “urbanos”², de forma paralela hay, hasta cierto punto una añoranza del campo y la vida rural, es una comunidad rural en proceso de transición³.

En este capítulo, correspondiendo a los objetivos, se encontrará dividido en dos partes la denominada 6A que corresponde a la realización de un prototipo donde se implementó una *segunda piel* colocada por debajo del techo, con características buscadas como lo es el poco peso. Se propone el aire como material aislante, se tomaron mediciones, se realizaron balances térmicos y se elabora un breve análisis de los resultados.

Y la segunda parte, denominada 6B, que dirigimos a la parte social, se realizaron encuestas, se analizaron y se llegó a determinar si la propuesta realizada es viable para ser colocada y sobre todo apropiada por las personas de la comunidad.

Decidimos hacerlas ambas partes en el mismo capítulo con una letra que les diferencie pues son tan importantes la una como la otra para la conclusión final y en la consecuencia de esta investigación.

La propuesta de, conocimiento nuevo y relevante

² En este trabajo no nos interesa profundizar sobre los conceptos urbano-rural, es solo el enunciado de las tesis que nos mueven a hacer el trabajo, sin embargo, al mencionar urbano o rural no nos referimos a un purismo tácito, es una definición nuestra que no entra en ninguna imagen preconcebida formal.

³ Consideramos a la comunidad “en proceso de transición” debido a que el Municipio de Huixquilucan colinda con la ciudad de México. Asimismo, presenta colonias y desarrollos de alto nivel social como Interlomas, La Herradura o bien Bosque Real, por lo que la comunidad comienza a presentar gran presión social y de especulación de bienes raíces. Con los nuevos desarrollos está siendo absorbida por la ciudad como otros tantos municipios periféricos, hoy día ya se considera como zona conurbada.

¹ Ver Análisis de Sitio.

que este trabajo aporta, no se limita a la de una tecnología alternativa sino también a la comprobación y habilitación de ella en una comunidad.

Los apartados a continuación serán información común a ambas partes de capítulo, después se desarrolla la parte A, enseguida la parte B y al final se tendrán conclusiones específicas de cada apartado y las generales de todo el capítulo.

6.3 INFLUENCIA AMBIENTAL EN LA CIUDAD

La ciudad de México se ha visto ambientalmente dañada siendo más fuerte este daño a últimas fechas (Luengue; 2007). El entubamiento de los ríos que la atravesaban, la desecación de las acequias y los antiguos canales, la desecación de los lagos y en muchos casos el secado de ellos. Los asentamientos humanos sobre barrancas y la total expansión demográfica hacen de la ciudad una mancha de concreto victima de todos los males como la excesiva temperatura que origina y provoca condensación de las nubes y por ende aumento en la precipitación pluvial y una alteración al ciclo del agua de la cuenca.

Están justo los bosques que contornan a la ciudad quienes a la fecha son los grandes amortiguadores de la contaminación proveyendo humedad y oxígeno.

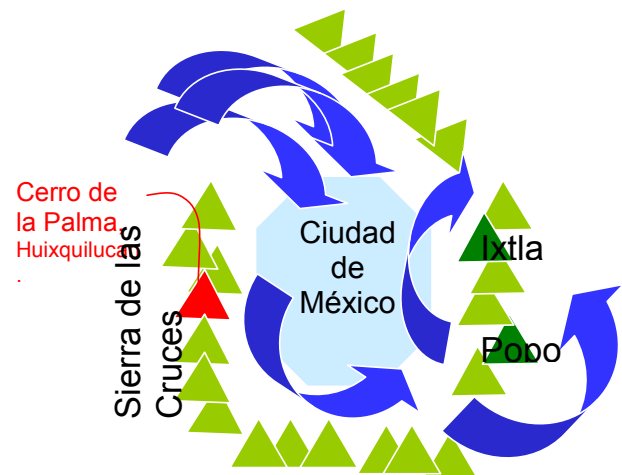
De todos los bosques los que se encuentran al poniente y al sur son los más importantes puesto que es ahí donde, debido a la dirección de los vientos, se toma la humedad con la que se limpia la ciudad y amortigua la temperatura. La presión urbana es fortísima lo que hace que la expansión se dé hasta estas zonas que no tienen ninguna planeación (CAM; 2000).

Sin traza regulada, sin servicios estructurados ni infraestructura planeada, la comunidad ha ido adaptando todo esto de forma aleatoria conforme va creciendo llegando a tener lugares como donde tenemos nuestro prototipo sin camino definido, sin agua, luz o algún servicio.

Los bosques están desapareciendo para dar paso a zonas habitacionales —principalmente— carentes en su mayoría de regulaciones de todo tipo, hipológicas, de saturación y densidad y desde luego ambientales.



Unas vistas de la comunidad La Cañada en donde se aprecia el paisaje boscoso y su caracter semi-urbano. Las tipologías como se aprecia las hay de madera y las nuevas con block.



Un esquema con relación a la Ciudad de México. Las flechas azules son los vientos como llegan a la ciudad. Los triángulos verdes se refieren a las formaciones montañosas que le dan su caracter de valle y el colorado la ubicación del prototipo.

Por estas razones nos pareció importante emplazar el prototipo en algún lugar de este territorio pues es ahí donde, la influencia que tengamos, puede ayudar más a nuestra ciudad.

En el gráfico precedente vemos el movimiento del viento como, la mayor parte del año llega por el norte siguiendo las direcciones de las flechas azules. En el caso de la ciudad de México es justo al norte que se encuentran las zonas industriales, el viento viene con esa contaminación además de agua, se dirige al sur pasando por las cordilleras del poniente y es entonces en esta barrera vegetal donde deposita su agua y contaminantes cargándose a su vez de mas agua y oxígeno y es ahí donde hace este efecto de filtro limpiador ya que son esos lugares donde existe la vegetación conformada por una comunidad vegetal de pino-encino —*abies religiosa* y *quercus sp*— interacción vegetal particular de la alta montaña del valle de México que tiene una magnífica adaptación a la altura y clima de estos lugares.

Estas sierras, sus cerros y volcanes son los que funcionan como pulmón de la ciudad (SEMARNAT; 2006).

Continúa el viento su dirección hacia el oriente llevándose consigo esporas, agua y oxígeno, dirigiéndose hacia la parte que, antiguamente, era una de las más húmedas de la ciudad.

En la parte oriente hay otro fenómeno; existen grandes elevaciones—volcánes— y agujeros en la cordillera —paso de Cortés y Lago de Texcoco— logran que los vientos se muevan de tal manera que la contaminación de esas zonas no se deposita, lo que si ocurre en el sur y en el poniente.

En planeaciones ambientales de la zona metropolitana el énfasis principal de debe dar a los emplazamientos sur y poniente, ya que son los más presionados en contaminación y a la vez los más eficientes en la transformación del CO².

La gran contradicción es que son esos lugares los de mayor especulación en la tierra, los más atractivos para los urbanizadores y donde existe mayor población con IPC alto, que origina corrupción, por con-

secuencia deterioro. Son lugares carentes de planeación y una de las causas es la actual tenencia de estas tierras que es de dos tipos: comunal y federal, hay pocos ejidos únicamente en la parte sur.

La zona federal se ha visto fácilmente transformada a propiedad privada, lo comunal se reparte entre “los cuates”, que son los herederos de los antiguos comuneros, que en su mayoría no son de la comunidad y usan su poder con motivos políticos.

La gente rural, oriunda de estos lugares, al verse invadida, lejos de empatar con los nuevos habitantes han formado cohesiones fuertes de escudo contra esta presión. Han prohibido, en algunos lugares el uso de los servicios e infraestructura a los habitantes “recién llegados” —luz, agua y drenaje principalmente—. Han prohibido cambios de los usos del suelo y se han hecho fuertes las agrupaciones de “comuneros” que defienden las costumbres y la cultura original.

Sin embargo ellos tampoco tienen conocimiento de cómo poder hacer una sociedad ecológicamente sustentable para todos, es por ello que este pequeño experimento pretende, a la vez de servir para comprobar como una propuesta tecnológica puede ser viable, tendrá una función educativa a los habitantes del lugar para lograr administrar, lo mejor posible, sus recursos naturales.

6.4 ANÁLISIS DE SITIO

Localizamos una comunidad que contaba con el emplazamiento buscado además respondía también a estar cercano al Distrito Federal y que aún fuese “rural”, esta situación se necesitaba por características de movilidad para el desarrollo de un buen experimento y trabajo de campo. Se tuvo la fortuna de contar con un predio donde pudimos llevar a cabo toda la investigación y la construcción del prototipo, las mediciones y las encuestas.

6.4.1 Geografía

La localización del experimento se llevó a cabo en el “Cerro de la Palma”, es el cerro más alto que tiene la Sierra de las Cruces, lo que hace que los cambios

climáticos son más fuertes que para el objetivo bioclimático de conocer el funcionamiento de la *doble piel* que se persigue fue ideal.

Este cerro está ubicado en la Comunidad de “La Cañada”, municipio de Huixquilucan, Estado de México.

El municipio de Huixquilucan colinda al norte con el municipio de Naucalpan, al sur con el de Ocoyoacac, y al poniente con el de Lerma, del Estado de México, y al oriente con el Distrito Federal.

La comunidad seleccionada está ubicada, a su vez, al sur del Municipio de Huixquilucan. Está sobre la carretera “la marquesa-huixquilucan a 2 km de la Marquesa y a 8 km. de Huixquilucan cerca del desierto de los leones; dividida en parajes y el prototipo está en el paraje denominado “El Quemado Viejo”.

Se llama la Cañada pues es la parte más profunda de una cañada natural que corre de la Marquesa a Huixquilucan.

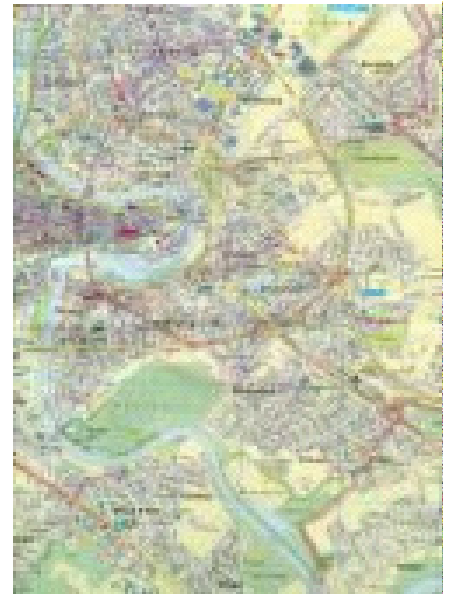
La construcción del prototipo esta localizada en la latitud norte 19°19’21” y la longitud oeste 99°22’29” con una altura sobre el nivel del mar de 3100 m y como se explicó anteriormente la vegetación característica del paisaje es la asociación pino-encino de alta montaña.

Este lugar, antiguamente era 100% forestal⁴ esta perdiendo el 21.5% de superficie boscosa anual⁵. La tala clandestina y la transformación del uso de suelo forestal a cultivo y hoy día de cultivo a habitacional son expansivas en esta región.

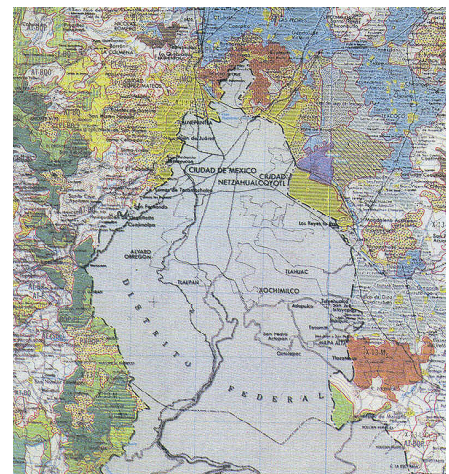
Lugares vecinos de gran desarrollo como Bosque Real e Interlomas ambos pertenecientes el municipio de Huixquilucan, nuevos desarrollos habitacionales de clase media alta, son los ejemplos a seguir en cuanto a tipologías arquitectónicas y formas de vida.

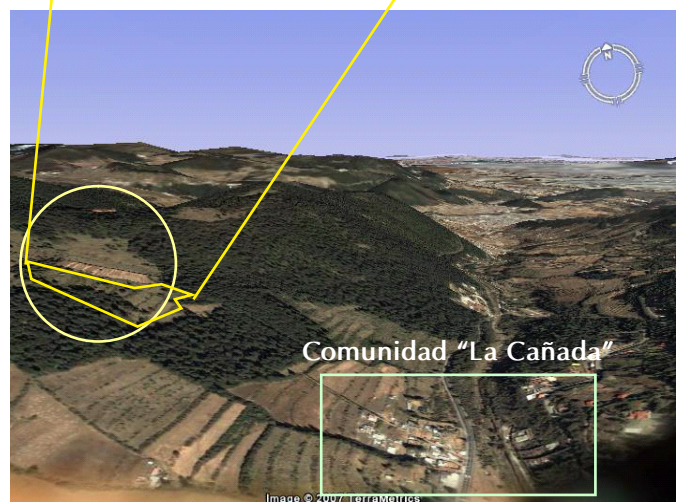
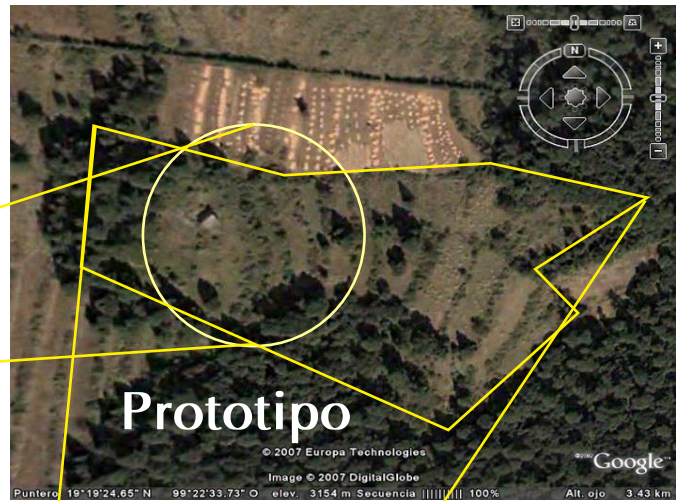
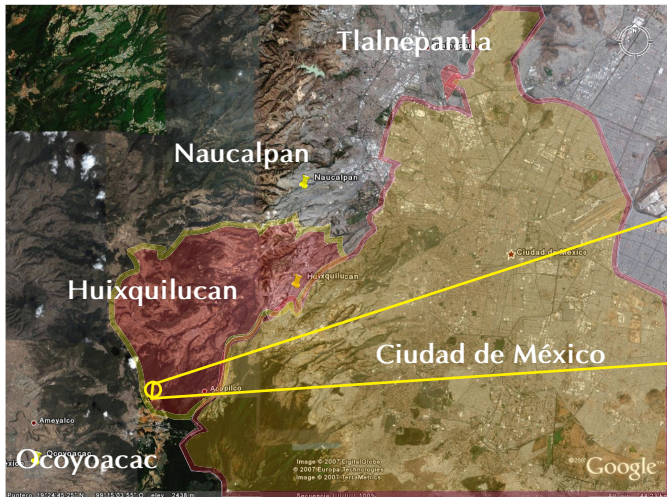
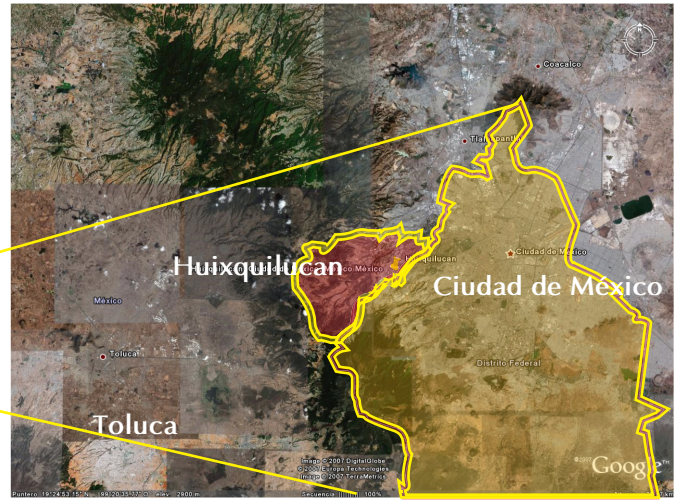
4 De acuerdo con los vecinos de la comunidad antes de ser decretado como zona comunal el 100% era bosque, después de su declaratoria como zona comunal se transformó el 50% del uso de suelo en tierras de cultivo dándose la posesión a los entonces comuneros los cuales la han seguido heredando y hoy día vendiendo. Conforme crece la población las tierras son cada vez más utilizadas como de cultivo y habitacionales.

5 Estadística municipal probosque 2006, la estadística mencionada abarca tanto la zona comunal como las propiedades particulares ya que se refiere al global del municipio.



Carta de los ejes Neovolcánicos y carta hidráulica de Huixquilucan.





Clasificación de climas según el sistema modificado
KÖPPEN-GARCÍA

Datos Generales

Ciudad:	CANADA, HUIXQUILUCA
Estado:	
Estación:	
Coordenadas Geográficas:	
Latitud:	19° 19' N
Longitud:	99° 22' Oeste
Altitud:	3100 msnm
Periodo de observación:	
Temperatura	15 años
Precipitación	15 años

Datos Generales del Clima

Temp. (°C) ; Prec. (mm)
Temp. Máxima: 11.8
Temp. Media: 9.8
Temp. Mínima: 7.2
Prec. Máxima: 180.6
Prec. Mínima: 11.3
Prec. Total: 972.2
P/T: 99.12
% Prec. Invern: 4.53%
Oscilación: 4.6

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A	Cb "b" w2(w) ig
C	
B	
E	
Descripción:	Semifrío isotermal tipo ganges no ha canícula
CLIMA	Cb "b" w2(w) ig

Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	7.2	8.0	10.0	11.0	11.8	11.7	11.0	11.0	10.8	9.6	8.3	7.3	9.8
Precipitación	12.2	13.2	18.6	45.3	106.9	179.3	180.6	167.7	150.9	73.3	12.9	11.3	972.2

El sitio pertenece a la región fisiográfica considerada provincia del eje neovolcánico (INEGI; 2004) cuyo rasgo esencial es la presencia de amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos, lo que hace que la topografía de la zona tenga alrededor del 35% de pendiente. El prototipo esta emplazado en el cerro más alto de la región.

En cuanto a su hidrografía La Cañada pertenece a la región hidrológica de "Lerma-Chapala-Santiago" (INEGI; 2004) y constituye uno de los sistemas hidrológicos más importantes del país. Sin embargo, la descarga de aguas residuales provenientes del canal de la ciudad de Toluca ha provocado la contaminación de la cuenca. La redirección del agua de esta cuenca a la ciudad de México tiene como consecuencia el desecamiento de ella por lo que en el Municipio de Huixquilucan, el agua subterránea y superficial tiene cada vez menor caudal.

6.4.2 Clima.

El clima del lugar es clasificado como Semifrío Subhúmedo con lluvias en verano *Cbw2(w) ig* (García; 2007) el bioclima lo podemos determinar como Semifrío-húmedo (Fuentes; 2002) con temperaturas que van entre los -3°C y los 19°C con una media mínima de 7.2°C.



Glifo de Huixquilucan donde simboliza su significado, el lugar lleno de cardos comestibles o en el lugar de las cañas.



Única ilustración existente de la interpretación de un artista en el siglo XVIII del cómo era la comunidad de Huixquilucan.

En términos generales podemos sintetizar que la humedad en bulbo húmedo va de 16% a 103% con una media en 60%. La precipitación pluvial media anual esta alrededor de 1000 mm. con lluvias en verano, junio, julio, agosto y septiembre llegan a tener hasta 348 mm. mensual⁶.

6.4.3 Historia del lugar y sus tipologías arquitectónicas.

Huixquilucan es cabecera municipal y corresponde a la Región VIII. Naucalpan dentro del Estado de México. Su superficie es de 143,520 km. Se erigió el 1 de enero de 1826.

Por decreto número 88, expedido por el Congreso del Estado, el 15 de abril de 1875, en su artículo 3º, ordenó que la cabecera de la municipalidad de Huixquilucan, se denominaría "Villa de Degollado".

Huixquilucan, es un nombre náhuatl que significa "lugar lleno de cardos comestibles" o "en el lugar de las cañas", de *huitzquillutl* derivado de *huitzquiltil* (cardo de comer) y *can*, (lugar)⁷, y su escudo en la figura adjunta lo representa. De este pueblo se encuentran registros en archivo histórico que datan del siglo XVI cuando el responsable, en la época colonial, era la prefectura de Tacubaya ya que de este lugar provenía el agua y algunos insumos importantes a los antiguos molinos de la época que se encontraban en esa zona. La iglesia principal del pueblo, dedicada a San Antonio de Padua data de 1543⁸ y fueron los Franciscanos los primeros en evangelizar a los pueblos indígenas de la región, de los cuales hoy día no queda ninguno⁹. Se tienen vagos registros prehispánicos a pesar de encontrarse dos lugares con cerámica¹⁰.

6 Las gráficas y tablas climáticas se encontrarán en el anexo 18.

7 Los cardos tienen las hojas espinosas y quiltil, significa hierba.

8 Ver anexo 16 Donde se hace un resumen de la historia del municipio, no es el objetivo de la tesis profundizar sobre ella.

9 Se tienen documentados grupos otomis, sin embargo no se ven en la comunidad ni habitantes de rasgos indígenas ni costumbres o tradiciones anteriores al siglo XIX.

10 No se tienen ruinas ni asentamientos indígenas de importancia sin embargo existen dos lugares en el municipio donde se encuentran restos de cerámica y objetos menores como ídolos, flautas, etc. del periodo postclásico con tendencia totonaca. Uno de estos lugares se encuentra a 4 km. de la comunidad estudiada.

A nivel arquitectura habitacional vernácula el desarrollo de este lugar es relativamente nuevo pues las viviendas más antiguas que se encontraron datan del siglo XIX (Nava; 2006: entrevista).

En las comunidades aledañas se encuentran casas hechas de adobe, con una planta y un programa arquitectónico de un cuarto, letrina fuera de la habitación, un corral y una cocina para echar tortillas. Esto ocurre en las comunidades más estructuradas como Huixquilucan, Salazar, Ocoyoacac o Lerma.

Las tipologías habitacionales sobre todo lo que corresponde al uso de materiales responden a transferencias tecnológicas y lo más importante a que los materiales se encuentran en el lugar.

Sin embargo, la comunidad de *La Cañada* es cronológicamente moderna ya que su desarrollo se inicia después del decreto comunal de finales de la primera mitad de siglo XX. Antiguamente era zona boscosa por lo que las tierras son de mala calidad (Dajin; 2004) para usarlas como material de construcción y las tipologías desarrolladas son, en lo general con base en la madera.

Se usan notablemente las “costeras” que son las medias cañas origen del primer corte del árbol para sacar los pie-tablón en los aserraderos, esta madera la podemos considerar de desperdicio sin embargo, lajada, deviene el tejamanil que es el material más común para techumbres de esta zona.

Algunas de estas construcciones están ya modificándose cambiando la madera por el block, en la mayoría de los casos *aparente*, las losas de concreto, *placas* —como les llaman— empiezan a sustituir el tejamanil, cuando el dinero escasea, se tienen los muros de block y las techumbres con láminas de metal o cartón.

Las madera anteriormente se sacaba del bosque con una conciencia de la necesidad de este material para las futuras construcciones y la energía utilizada dentro de ellas. Los bosques entonces se procuraban para que tuviesen un reemplazo de los individuos talados de tal suerte que siempre contara con el material. Al



Algunas vistas de la comunidad al día de hoy donde se puede apreciar la transformación cultural que esta sufriendo tanto en su arquitectura como en su paisaje

necesitarse cada vez menos la madera, los bosques no se necesitan —utilitariamente hablando— por lo que los nuevos habitantes ya no tienen la necesidad de replantar o cuidar la rotación de ellos, solo los usan de leña para las tortillas.

Las nuevas casas de block no están recubiertas en su mayoría pues el sistema constructivo adoptado es más caro que los tradicionales por lo que solo les alcanza para alzar la construcción y la mayoría no aplana ni pinta ni decora sus casas, por ello poco a poco, la fisonomía de los pueblos de alrededor de la ciudad ha cambiado siendo siempre en deterioro del paisaje (Zarco; 2001). Por otro lado, las casas de block son más frías que las de los materiales de la región y las techumbres de losa plana poco aislantes. De este solo principio ya están perdiendo parte del confort que les daban sus antiguas construcciones ya que por el clima donde se encuentran la madera es una de las mejores opciones (Vrg. datos climáticos).

Al ser una comunidad nueva, con poca tradición constructiva y habitada por un grupo social tipo “D” típica (ASMF; 2007: en línea), no existe una concepción arquitectónica de las nuevas construcciones. Tanto el tamaño de las casas como su manufactura no tienen tipologías tradicionales, se pueden considerar más bien en el rubro de la arquitectura espontánea que nacen a partir de la autoconstrucción y van resolviendo las principales necesidades, y crece o decrece de acuerdo al ingreso, la cantidad de habitantes y el tiempo que tenga el jefe del hogar para dedicarse a construir. Siguen conservando los espacios tradicionales y también los mismos programas arquitectónicos descritos, con formas ortogonales.

Por otro lado suelen iniciar sus construcciones con retículas de tamaños que les son fáciles de estructurar y van adaptando cuartos con diferentes usos. La distribución entonces no es pensada ni para el clima ni para las actividades por lo que logran casas muy inhóspitas sin criterio de orientaciones óptimas ni de elementos utilitarios necesarios.

A nivel estético tienen entonces una fuerte pérdida de identidad. Todas las casas son similares, sembradas sin planeación sobre un territorio que se fue di-

vidiendo de acuerdo a los convenios informales de los pobladores. Construyen copiando las formas de construcción urbanas, han visto que es “lo bueno”, “lo bonito” (Vázquez; 1995) y nunca se han puesto a reflexionar sobre si son percepciones estéticas importadas o lo son propias.

APARTADO A

A APARTADO

SUSTENTO TÉCNICO

6A.1 OBJETIVOS

El objetivo particular de esta parte es muy concreto es, demostrar como una tecnología alternativa económica con compromiso ecológico, puede proveer un aislamiento térmico equivalente a una construcción con otro material “menos sustentable”.

Como funciona el aire como aislante térmico de una techumbre en un clima semi-frío húmedo.

Varias son las razones por las que se planteó este caso de estudio:

Se ha explicado en la introducción a este capítulo la fragilidad ambiental que esta zona tiene, es urgente hacer acciones que tengan repercusión en el medio ambiente y en el efecto multiplicador de la vivienda que, de seguir a este ritmo, se plantea que se incrementen, para el 2030 a 30 millones en el D.F. y Zona conurbada.

En esta parte del trabajo nos hemos enfocado al *confort higratérmico* que tiene que ver con el equilibrio de temperatura entre el cuerpo humano y su medio ambiente. Este equilibrio implica mantener la temperatura de los tejidos de la medula espinal con muy pequeñas variaciones independientemente de los amplios cambios de temperatura exteriores (García Ch; 1997), sabemos que para lograrlo se deben regular factores como temperatura del aire, radiación, humedad y el movimiento del aire.

En este estudio nos hemos limitado a lo relacionado con la temperatura del aire y a la humedad eliminando los datos de radiación y movimiento del aire que sabemos que nos afectan pero, de acuerdo a los autores en menor medida — el 18% — (López; 2003), entonces sabemos que ese va a ser el porcentaje de error de nuestras medidas, sin embargo los elementos que verdaderamente son los que determinan el confort son en mayor medida la temperatura y la humedad.

6A.2 CONFORT

La palabra confort es un anglicismo hoy día muy aceptado en el lenguaje de la arquitectura bioclimática que significaría bienestar, se podrá notar en el presente estudio como la utilizamos cotidianamente para definir esa ventura que un humano puede tener en un espacio determinado, hemos decidido pues utilizar la palabra confort por corresponder al lenguaje técnico de arquitectura o bien el género al que estamos inmersos —Arquitectura bioclimática—.

Siempre el confort es en relación al ser humano, la teoría nos indica que es un concepto científico sin embargo, como ocurre en la unidades hay mucha llaneza en él. Esta espontaneidad además de ciencia, esto es a que parte de la percepción de bienestar el hombre la tiene a partir de vivencias, lugar de nacimiento, adaptaciones a su ámbito, etc., (Auliciems; 1998).

Lo científico efectivamente se deriva de estudios serios al metabolismo y a la forma en que el cuerpo humano responde a estímulos de forma física.

El cuerpo humano está preparado para reaccionar ante los cambios climáticos, pero estas reacciones le hacen consumir energía metabólica. La sensación de comodidad surge de la generación de un microclima que evita la reacción del cuerpo ahorrando gastos de energía, que se denomina termorregulación natural en oposición al abrigo que es un fenómeno de termorregulación artificial.

La temperatura normal del cuerpo es de 37°C. Cuando enfermamos se eleva hasta los 41°C o 42°C (hipertermia) donde se hace peligrosa. Nuestro cuerpo es muy sensible a los aumentos de su temperatura interior y solo 5 o 6 grados de más pueden causar la muerte. Toleramos aún menos las bajas temperaturas y a los 35°C (hipotermia) comenzamos a sentir somnolencia hasta caer en un profundo letargo (Longstreth; 1953).

Sentados en una habitación con ropas livianas y realizando una actividad ligera, la sensación de satisfacción térmica se alcanza entre los 18°C y 26°C. La humedad relativa —HR—, a la que usualmente acusamos como causa del discomfort, es menos significativa ya que la tolerancia de nuestro cuerpo es grande, entre 20% y 75%.

Nuestro cuerpo es muy sensible a los cambios de radiación. Si la temperatura es inferior a 18°C pero hay buen sol, de inmediato sentimos que la sensación de bienestar aumenta. Este principio es usado por la calefacción tipo losa radiante, piso radiante y por el sistema de radiadores. Pero así como es agradable que el sol ingrese por una ventana en invierno, se vuelve desagradable en el verano.

Para comprender que condiciona el bienestar y su relación con la arquitectura debemos asumir que el cuerpo humano produce calor y lo intercambia con el ambiente que lo rodea (Auliciems and Szokolay; 1997).

Dentro del organismo se producen transformaciones químicas que nos mantienen con vida produciendo calor, mediante la homeostasis. Así existe una termodinámica de los organismos vivos. Este flujo permanente de energía se llama metabolismo energético y

varía según el nivel de actividad de las personas, según la edad, el sexo y el estado psicológico (Forewood; 1995).

- **metabolismo base:** es la energía necesaria para el mantenimiento de la vida vegetativa (en ayunas o en reposo), aprox. 81 W/h en un hombre de estatura media.
- **metabolismo de reposo:** es el metabolismo mínimo ya que el anterior es experimental; 104 W/h
- **metabolismo de trabajo:** además de las funciones del metabolismo base, comprende los gastos energéticos motrices. Su nivel depende del tipo de actividad; desde 104 W/h para una tarea intelectual a 812 W/h para un esfuerzo físico intenso.

Comúnmente confundimos los términos tiempo y clima, ya que coloquialmente los tomamos como sinónimos sin embargo desde el punto de vista meteorológico tienen distinto significado. El tiempo (Vrg; capítulo5) es el estado de la atmósfera en un lugar y tiempo determinado esto es, las propiedades que presenta la atmósfera en un momento dado.

El confort ambiental integral implica considerar todos los mecanismos de percepción sensorial del usuario, el confort entonces lo podemos entender desde varias perspectivas:

- **El Sonido —confort auditivo—** su órgano sensor es el oído. Las unidades en las que se mide el sonido son decibeles donde existen umbrales. Se considera apropiado cuando hay la ausencia de ruidos nocivos para los usuarios y con ello evita la alteración del sistema nervioso central y los efectos secundarios de los altos niveles de decibeles.
- **La Luz —confort lumínico—** el órgano de recepción son los ojos, tomamos en cuenta los aspectos cuantitativos y cualitativos de la provisión de luz en los espacios hablamos de los niveles de iluminación idóneos que se necesitan para desarrollar ciertos trabajos.
- **El Olor —confort olfativo—** su órgano de acción es la nariz, y esta íntimamente relacionado con la calidad del aire y el porcentaje de humedad puesto que el agua y las grasas son las que dispersan las moléculas odorífi-

cas. Es uno de los tipos de confort más complicados de estudiar puesto que el humano se llega a acostumbrar a todos los olores anulando cerebralmente su capacidad de oler, sin embargo existen olores diseñados para enviar señales de peligro los cuales se insertan o son propios de sustancias tóxicas donde puede haber daño a la salud, estos olores el hombre los registra y tiene su cerebro programado para la acción más que para la sensación. Es correcto si pensamos que el sentido se puede si se está sometido a determinado número de moléculas olfativas sin embargo, el humano no lo tiene muy desarrollado y la capacidad de adaptación a buenos o malos olores es muy amplia.

- **La Temperatura —confort térmico— y la humedad —confort higrométrico—** que no se pueden estudiar por separado ya que el sentimiento de frío o calor, humedad o sequedad están íntimamente relacionados entre si. También la relación de la humedad y la temperatura se relacionan con la presión y es imposible disgregar uno del otro. Por lo que se asocian como uno llamándole —confort psicológico—

- **Otros**, en este apartado desarrollaremos otros no menos importantes pero si menos estudiados, llamaremos al primero —confort visual— se refiere uno al paisaje, a estar en armonía con el espacio exterior que rodea, que sea un ambiente vivo, sano y bello¹; —confort electromagnéticos— descrito como el sentido a partir de las ondas electromagnéticas de la tierra, tiene que ver con los estudios de bioenergía y líneas hartman; —confort psicológico— como su nombre lo indica no se relacionan directamente con los sentidos físicos del individuo sino que devienen de respuestas sociales o psicológicas a determinado impulso, en determinado momento y en un lugar definido.

Regresando al confort higo-térmico —que es el que atañe a este estudio— el ASHRAE la define como “*Aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico*” (ASHRAE; 2004)². Se lleva

1 Otra abstracción que varía de acuerdo a cada grupo social, sin embargo se ha demostrado que es el ambiente circundante esencial para el buen desarrollo del ser humano.

2 El ASHRAE toma esta definición en su manual de 1992. La norma ISO 7730 toma esta misma definición llamándole también *confort* a este bienestar humano, definido como las acciones que hay que buscar para lograr la comodidad de los espacios habitables (Mayorga y Morales; 2003).

a cabo por el intercambio de calor entre el cuerpo y el medio ambiente a través de los mecanismos de convección, intercambios de radiación con el medio ambiente y las superficies que lo rodean. El calor se pierde en forma de evaporación del sudor y del agua de los pulmones. Todos estos mecanismos son puramente físicos incluso cuando algunos mecanismos fisiológicos permiten al cuerpo regular las intensidades de producción de calor, estos mecanismos son la intensidad de distribución de los flujos de sangre, el nivel de metabolismo³, la intensidad de sudoración, la adaptación a la vestimenta y las condiciones del medio ambiente (García Ch.; 1997).

Otros conceptos importantes son aquellos que mencionan al hombre en su vida con el medio natural, el construido y el social (Alexander; 1980). También en el la época funcionalista cuando el usuario era el centro de atención y estudio de los espacios arquitectónicos, el Maestro Villagrán define al hombre como un *ser integral* (Villagrán; 1980) pues es la integración de lo biológico, psicológico y social, el confort como lo entendemos en esta tesis se enfoca al estudio de lo biológico.

En el confort es indispensable analizar diversas variables, directas e indirectas, que interactúan para dar como resultado una percepción psico-fisiológica integral de las condiciones ambientales circundantes en las que desarrollan sus actividades los usuarios.

Al realizar la carta psicrométrica (Vrg. 6A.5), notamos que de entre todas las temperaturas presentadas en el año, el 90% están fuera de la zona de confort, algo similar ocurre con las mediciones de humedad donde tenemos al 60% de meses fuera de confort.

6A.3 PROPUESTA Y ESTRATEGIA.

Como se puede apreciar en la tabla de las estrategias bioclimáticas (Vrg. 6A.5) las estrategias para este clima son en concreto el proveer de ganancia directa e indirecta, incrementar las ganancias solares internas y maximizar el flujo conductivo de calor.

³ Proceso por el cual la comida se combina con el oxígeno dentro del cuerpo y genera la energía requerida para la función de los diversos órganos del cuerpo y los procesos y movimientos voluntarios e involuntarios del ser humano.

Las estrategias pasivas son evidentemente, utilizar el calentamiento directo e indirecto lo más posible y, la ventilación controlarla e inducirla para que pueda ser precalentada.

Nos pusimos a analizar las viviendas y encontramos que la pérdida de calor en los hogares, considerando que estén expuestos al sol y con buenas orientaciones como mencionamos anteriormente, con frecuencia es debido a las propiedades aislantes de los materiales mismos que forman los diversos componentes, muros y sobre todo techumbres que es donde las pérdidas son más considerables.

El aislante de los materiales se debe a múltiples factores, el principal a su masividad, uno de los factores que nos permiten saber que tan eficiente es un concepto que se le llama resistencia térmica cuyo valor se denomina R^4 (Lange; 1952).

Uno de los motivos por lo que los techos tienen problemas de aislamiento se debe justamente a la masividad del material el cual, además de a su naturaleza propia, tiene un determinado grosor, que al aumentarlo, aumenta también el factor R .

En muros es relativamente fácil de implementar, a nivel tecnologías alternativas tenemos, como vimos en el tercer capítulo, muchas opciones sobre todo materiales como la tierra que son de lo más aislantes. Tecnologías de cob, pacas de paja u otros es factible que tengan el grosor dependiendo el nivel aislante buscado sin embargo en las techumbres encontramos los problemas.

Los techos tienen un peso el cual debe ser sostenido por los muros, por lo que en general el grosor de este componente es más pequeño que los muros o cimentaciones, encontramos por ejemplo en el sistema de losa de concreto con muro de tabique o block que, por estar pegado con concreto, es uno de los sistemas constructivos más resistentes, empero, la arquitectura

⁴ Esta R depende de la naturaleza del material ya que cada uno tiene una conductividad térmica determinada denominada k y su espesor que es fundamental L . La fórmula para conocer el valor de R es; $R=L/k$. Este valor sirve también para definir la eficiencia térmica de los materiales por lo tanto, nos puede ayudar a saber cuando remplazar o sustituir un material por otro que consideremos mas eficiente.

de tierra o de paja no resiste tanto y los techos entonces suelen ser ligeros, quizá en demasía para poder además ser un componente aislante.

Es por ello que esta tesis se centró en la propuesta hacia una techumbre aislante, nunca descartamos la importancia del muro como parte de lo envolvente, los ejemplos de arquitectura hecha con diversos materiales en muros es cuantiosa, no obstante las opciones para las techumbres son escasas.

Una vez que sabíamos que el techo iba a ser el foco de la atención de este experimento se estudiaron las opciones que, de materiales en techumbres, existen en la arquitectura alternativa. Estudiamos cuáles materiales existen que tengan esta característica y que sobre todo que su peso no fuese alto, cualquier arquitectura de madera o tierra, sin estructura adyacente, debe poder sostenerlos.

En cuanto a materiales encontramos como opción contemporánea, la tan usada espuma de poliuretano, no nos pareció una buena opción por los costos ecológicos que conlleva su utilización. Si se utiliza en espuma líquida la cantidad de CFE liberada a la atmósfera es alta, en caso de utilizar el unisel, nos pareció difícil a la hora de recubrir con él, engorroso para fijarlo y sobre todo para dar un recubrimiento interior y un mantenimiento que el material si fuese aparente se conserve en buen estado, por ser un plástico, al estar expuesto, se envejece y pierde su naturaleza lo que hace que su estética no sea muy bien aceptada (Peláez; 1998).

Otra razón que tiene este material por lo que no fue nuestra opción es porque la gente de la comunidad considera todas las espumas como muy inclementes, calientes y feas (Vrg. encuestas: Anexo 10). El material es aislante sí, pero una de las características que presentan los plásticos homogéneos es la imposibilidad para respirar, esto hace que en un clima húmedo o semi-húmedo, el nivel de condensación al interior es alto. En la casa hay habitantes que respiran y sudan además de la humedad existente, la propuesta con este material aumenta la humedad relativa interior y esto origina sensación de frialdad mayor que la sentida sin la protección en la techumbre.

Claro que encontramos materiales aislantes como la tierra, por el amortiguamiento buscado, el peralte que debía contener la techumbre es grande, alrededor de 15 a 30 cm, el peso que tenemos lleva un promedio de 40 kg/m². Este peso solo de relleno por la tierra sumado a la estructura de soporte suma a la construcción, una carga muerta considerable que pocos, muy pocos sistemas alternativos soportan.

Entonces recurrimos a los ejemplos de diversas tipologías tradicionales, queríamos saber si alguna de ellas utilizaba techos aislantes y ligeros, en caso de ser así, cómo era su aislante y que material era el empleado.

Nos encontramos con la arquitectura nómada cuyo aislante es uno de los más térmicos y definitivamente el más barato y de menor peso, EL AIRE.

Estas construcciones indo-americanas las estudiamos a profundidad y describiremos a continuación de manera muy breve su funcionamiento ya que lo copiamos pero de una forma más contemporánea.

La arquitectura nómada americana, conocida como tipi que logra el resumen perfecto entre las funciones térmicas y las de ser un material ligero. Esta fue su opción puesto que eran nómadas y cargaban, como el caracol, con sus casas literalmente a cuestas.

Estas construcciones tienen la característica de ser calientes en el invierno y frescas en verano, fáciles de armar y desarmar, y, debido a su forma cónica, capaces de soportar fuertes vientos y lluvias.

Todos estos grupos tenían tiendas donde el fuego era el elemento articulador. Podía localizarse al interior cuando las condiciones del clima eran frías o bien al exterior, siendo el tipi, únicamente habitación si el clima lo permitía⁵. Para que el humo del fuego escapase, había una apertura en la parte superior y esa era uno de sus principales atributos. El fuego al centro, climatiza el interior del alojamiento y el humo

⁵ Algunas de estas tiendas antiguas han evolucionado, por ejemplo el grupo esquimal se ha enterrado buscando el calor de la tierra. La fabricación de los conocidos iglús, que es la palabra caribú para referirse a casa, es con los materiales que se tienen en esas latitudes, hielo y pieles.



En estas fotos se puede apreciar que los tipis son habitados en diferentes latitudes y pueden aguantar el frío debido a la doble piel que se muestra en la foto inferior, que sirve como aislante térmico.



puede salir con facilidad pues hace tiro, sin importar la orientación, los tipis tienen una especie de orejas en la parte superior que son móviles y permiten entonces dirigir al hueco a voluntad para que el humo siempre salga, además, al ser móviles pueden cerrarse y abrirse a voluntad si llovía o hacía mucho calor. Merece la pena lo que Benavides (1916) transcribió de lo comentado por Don Juan de Oñate de su expedición de 1599:

“los indios estaban tan bien asentados en sus tiendas como lo pudiesen haber estado en cualquier casa [...] había alrededor de 50 tiendas hechas de cuero curtido, muy brillante de colores rojo y blanco y rematadas con unas aletas y aperturas, erigidas tan hábilmente como aquellas de Italia y más grandes que varios colchones de diferentes medidas pueden fácilmente ser acomodados⁶ El curtido es tan fino que no deja pasar el agua incluso aunque llueva a baldes y una vez que secaron conservan su suavidad y son plegable como antes.... el Sargento Mayor durmió en una y a pesar de que estaba en el campo era muy grande no pesaba arriba de dos arrobas (25 kg.)”. (Benavides; 1916).

Hay que hacer hincapié en que estos grupos nómadas recorrían territorios cuyas temperaturas oscilan entre +40°C y -22°C⁷ lo cual nos hizo tomarlos de ejemplo pues lo que estábamos buscando son materiales que funcionaran para climas fríos.

Con todo, lo que más nos llamó la atención del funcionamiento de los tipis y dio la pauta para nuestra propuesta, fueron dos cuestiones; una peculiar *segunda piel* y 2^a la característica de movilidad de esa segunda piel.

Primeramente describiremos la *segunda piel* cuyo nombre es *ozán*, se trata de un montaje sobre el tipi mismo, se puede decir que es un segundo tipi dentro

⁶ Se asume que medirían alrededor de 3.5 m de diámetro

⁷ Son las temperaturas altas y bajas máximas del territorio de ocupación de estas tribus. Estos grupos continúan siendo nómadas sin embargo su territorio de movilidad se ha reducido, se está partiendo del supuesto de la temperatura en la que habitaban en su movilidad original.

del primero. Una especie de forro o cortinas⁸, si se quiere ver así, que se colocan a voluntad si el clima lo exige. El *ozán* deseablemente tenía una fijación permanente y muchas veces estaba dotado de líneas que pueden ser disgregadas y que hacen parte del forro mismo (Benjamín; 2006).

Atrapado a este forro quedaba una capa de aire que era su aislante térmico y era lo que proveía de masa a la techumbre, tanto para calor como para frío extremos.

Ya los españoles describían así el confort que proveían:

“Cuando armadas los alojamientos de piel tenían una forma cónica, eran confortables y repelentes al agua, en las estaciones frías el fuego estaba gentilmente al centro y el humo pasaba por la apertura de la cumbre. En uno de los lados esta apertura era una pequeña ala triangular en piel que servía para cubrirles en los tiempos de agua y ascendía el fuego cuando el rigor del invierno azotaba” (Bolton, H.E, 1997:15).

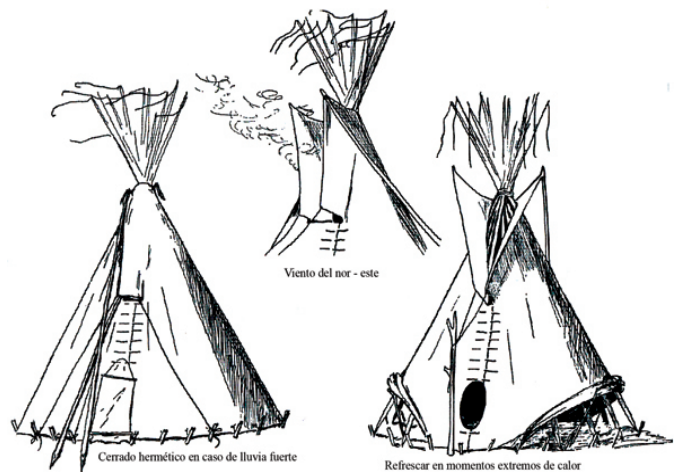
La segunda cualidad interesante de masa de aire interior es que podía ser movida a voluntad ya que, el textil exterior puede ser cerrado herméticamente (logrando calentar) o bien levantado en su parte baja para provocar la entrada del aire frío y hacerlo circular por intercambio de presiones, enfriando la cubierta interior y refrescándola (en verano).

Fue entonces, después de la enseñanza de esta sencilla arquitectura vernácula que tuvimos la respuesta al problema.

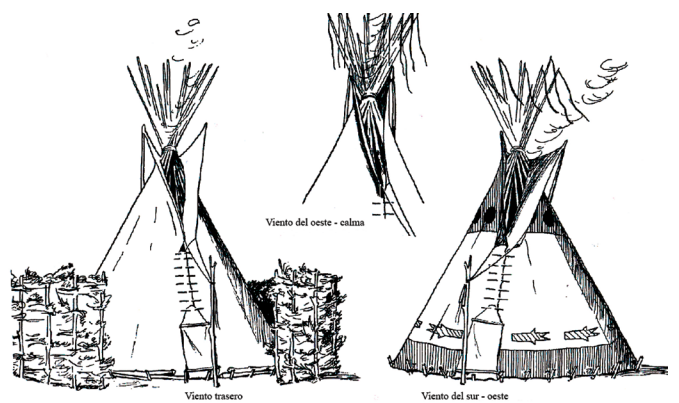
El aire apresado iba a ser la respuesta a la masa que estábamos necesitando y la propuesta de una segunda piel era la tecnología requerida.

La masa de aire iba a estar inmovilizada en invierno pero, si las temperaturas se excedían fuera del límite

⁸ Además de las cortinas que compartimentan la habitación logrando pequeños camerinos individuales.



En los corquis se muestra como funcionan los tipis en verano. En el superior se aprecian las “orejas” móviles que pueden dirigir el viento a voluntad, por lo que siempre se hará tiro de chimenea y saldrá el humo por la parte superior. En el de la izquierda apreciamos el funcionamiento cuando llueve, se cierra herméticamente y la capa superior es impermeable, por el tipo de material permite la transpiración. El de la derecha muestra como se levantan sus “enaguas” cuando hace calor extremo, de esta manera el viento puede circular libremente; entrando viento frío por la parte inferior y saliendo el caliente por la superior.



En los corquis se muestra como funcionan los tipis en invierno. En el superior y el de la derecha, se aprecian las “orejas” móviles con el viento en calma (se sabe por las banderas superiores) y la segunda dirigiendo el viento a voluntad. En el primer croquis a la izquierda se ve como está cerrado totalmente e incluso se pone una barricada de paja alrededor para evitar los vientos fríos en la parte baja de la construcción. De esta forma con fuego al interior además del ozan, y protección de viento al exterior se logra una climatización activo-pasiva adecuada.

de confort, esta segunda piel podría no ser hermética permitiendo que el aire circule en su interior.

Otra de las ideas que nos dieron los tipis fue el material, ellos usaban el cuero, al estudiar porqué lo usaban, qué cualidades tenía para ellos, encontramos varias que concordaban con las que estábamos buscando. Este material —para ellos— primero que nada era fácil de conseguir, contaban con él bastante ya que eran cazadores, les era un material común, además era ligero, fácil para montar, desmontar, doblar y portar, viable para ser sustituido sin que represente un desfalque en su presupuesto, muy dinámico y también cumplía con una cualidad estética interesante. Además y sobre todo, tiene dos cualidades únicas, es un material que respira a la vez de ser impermeable⁹.

6A.4 PROCESO METODOLÓGICO

Después de adentrarnos al estudio de propuestas similares, fue cuando empezamos a idear como podríamos hacer un experimento que pudiese demostrar el hecho que una *segunda piel* con una masa de aire atrapada en su interior iba ser un aislante alternativo tan viable como otros, para este clima.

Al proponer esta idea notamos varias problemáticas que fuimos solucionando.

- En maqueta era imposible de proponer por la complicación de las mediciones. El funcionamiento de una masa de aire no lo podemos simular a escala (Luna; 1999).

- El material que necesitábamos ya sabíamos que era un material maleable, suave, como la piel, los textiles o alguno similar sin embargo no sabíamos cual era el ideal.

- En lo relacionado al material de *segunda piel* físicamente a escala tampoco se podía simular ya que los textiles no funcionan igual y el poro es lo que necesitábamos escalar.

- Queríamos adecuarnos a una tecnología usada cotidianamente, que tuviese una realidad social y una presencia en un entorno.

Las soluciones que dimos originaron una serie de acciones que formaron parte de la propuesta metodológica que describiremos por pasos:

1. Seleccionamos el sitio que coincidiera con la zona importante a estudiar.

2. Construimos en el lugar una pequeña cabaña prototipo a escala 1:1 que iba a servir para implementarle la *doble piel*.

3. Estudiamos de entre los materiales, el idóneo que iba a conformar este forro y llegamos a uno —que fue la unión de dos— que conjuntaba las características que requeríamos.

4. Colocamos la *doble piel* dentro de nuestro prototipo.

5. Medimos, para ello, primero hicimos un análisis del clima para conocer cuáles eran las mejores temporadas, determinamos un tiempo de medición y sacamos la frecuencia en que iban a ser tomadas estas mediciones. En segundo lugar escogimos el instrumento de medición, calibramos, colocamos y tomamos las lecturas.

6. Analizamos cada una de las mediciones por separado y después cruzamos la información entre ellas, para determinar como se comportaba con la lona propuesta y sin ella.

7. Realizamos el Cálculo de Carga Térmica total de nuestro prototipo.

8. Comparamos la carga térmica con y sin la *doble piel* para conocer si la propuesta, térmicamente hablando, es interesante.

9. Sacamos una relación en pesos del ahorro en energía con y sin la propuesta.

10. Sacamos conclusiones de todos y cada uno de los apartados del experimento.

⁹ Explicaremos los términos en el apartado de El Material de este capítulo.

De esta forma se organizaron los apartados siguientes en donde se irá profundizando en cada uno.

6A.5 ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO DEL SITIO

En el inicio de este capítulo nos referimos al sitio a nivel macro-dimensional, su geografía, topografía, hidrología, etc., y vimos someramente lo relacionado con el clima.

En este apartado queremos profundizar en cuanto a la bioclimática del lugar para lo cual hemos hecho cálculos y realizado algunas tablas y gráficas siguiendo con la metodología para estudio de sitio y determinación de estrategias bioclimáticas que tenemos en Arquitectura Bioclimática de la UAM-Azcapotzalco.

Iniciamos con la obtención de todos los datos en el observatorio Astronómico Nacional que corresponden a los datos de los años 1961 a 1990 registrados por el observatorio en la estación Huixquilucan, que es la más cercana. Estos datos eran, en el momento de la elaboración de las gráficas, los más recientes que se tenían y que contaban con la característica de estar completos. Actualmente se encuentran datos que van de 1971 a 2000, los obtuvimos con el propósito de procesarlos y volver a generar gráficas más actualizadas ya que estamos conscientes que el clima ha cambiado, sin embargo encontramos que la información no estaba completa y muchas de las mediciones necesarias no existían o bien no están aún capturadas en la base de datos del Observatorio por lo que decidimos dejar los datos referidos que si están completos.

Con base en los datos del observatorio desarrollamos la adecuación de ellos a la comunidad de La Cañada, ayudándonos de un programa para dichos cálculos desarrollado por el Mtro. Fuentes de la UAM se hicieron los cálculos de ajustes necesarios y generamos las gráficas reales de las estadísticas que se presentan a 3100 msnm que es donde nos encontramos y calculamos también la humedad y temperatura neutra para poder realizar la tabla psicrométrica y demás gráficas que reflejaran la realidad de la comunidad

(Hodgman; 1910).

La zona de estudio en cuanto a su rango de temperaturas y humedades la determinamos correspondiente a un bioclima Semi-frío Húmedo.

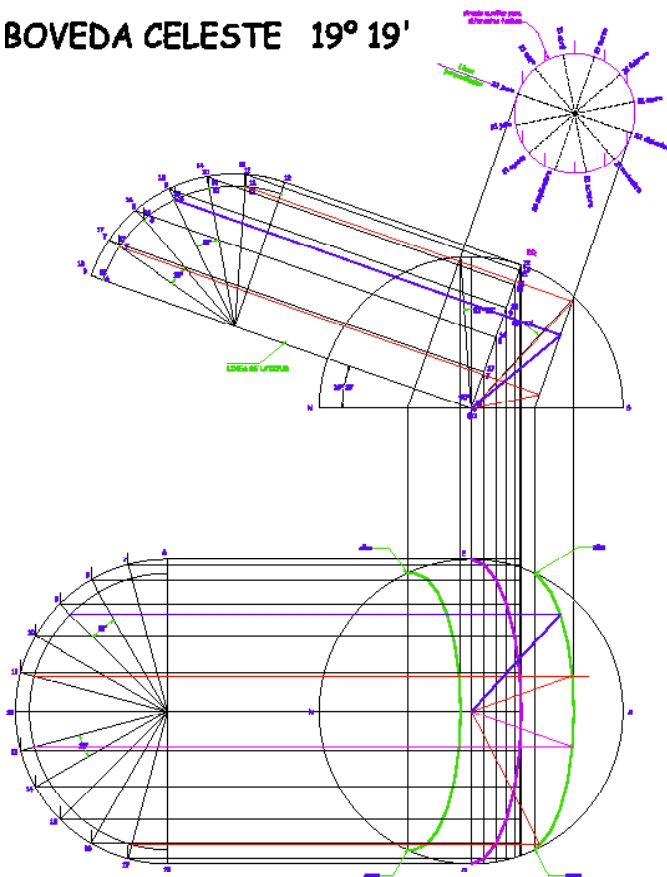
Se desarrollaron gráficas diversas que describiremos, estamos conscientes que muchos de los datos obtenidos y procesados no se relacionan con temperatura y humedad, sin embargo los desarrollamos pues estamos ciertos que en estudios posteriores los necesitaremos, además que el clima no se puede disgregar en componentes, es importante entenderlo desde una perspectiva integral ya que el cruce de datos diversos nos puede hablar de la veracidad de ellos. Se hicieron las tablas de estimaciones de humedad para el lugar y demás parámetros psicrométricos. Se encontrarán gráficas anuales y tablas numéricas que se refieren a temperatura, humedad, precipitación, índice ombrotérmico, días grado, radiación solar, nubosidad e insolación, en cuanto a viento se han desarrollado tablas con dirección, y velocidad y gráficas de frecuencia además de las rosas de los vientos de cada mes. También se hicieron las tablas de datos horarios con cálculos de temperatura y humedad neutra y se pueden encontrar en el anexo 18.

Las conclusiones meteorológicas y de estrategias derivadas de las gráficas y tablas mencionadas son las siguientes:

Temperatura podemos notar como la temperatura mínima se encuentra por debajo de la Zona de Confort ZC, temperatura que debemos incrementar sin embargo la temperatura máxima si se encuentra dentro de la zona de confort por lo que si provocamos mucha masividad podemos llegar a provocar sobrecalentamientos que pueden ser contraproducentes. Hay que buscar estrategias que suban la mínima y conserven las máximas.

Humedad, en general, de acuerdo a los datos procesados en todo el año, salvo el mes de septiembre, la humedad se encuentra dentro de la ZC considerada dentro de los parámetros de la bibliografía. Nosotros para efectos de este trabajo la hemos bajado de 70% a 50% ya que hemos visto, con base en las encuestas que realizamos, que los habitantes, aunque no repor-

BOVEDA CELESTE 19° 19'



Este es el trazo de la montea solar de La Cañada con relación a la Bóveda Celeste. Se marcan los ángulos de solsticios y equinoccios.

tan específicamente la humedad, si hacen hincapié en las enfermedades que de ellas se derivan como son asma y reumas por lo que notamos que en clima frío, el dejar el límite máximo a 70% resulta inadecuado¹⁰.

Precipitación pluvial y Evaporación, tiene un registro alto, podría esta zona ser autosuficiente en cuanto a agua, sin embargo notamos lo mal distribuida que está, se presenta únicamente los meses de finales de mayo y a principios de octubre, por lo que el almacenaje del agua a usar en el año se presenta solo en cuatro meses, teniendo como los más secos de enero a mayo¹¹. Los meses donde se presenta mayor evaporación son Marzo, Abril y Mayo que coinciden con las temperaturas más altas. Al estar en zona boscosa, la cantidad de agua se incrementa por la Evapotranspiración ET. Este fenómeno, al interior de las edificaciones, tiene como consecuencia el aumento de la temperatura, en caso de tener edificios muy herméticos.

El calentamiento solar pasivo puede servir para deshumidificar el ambiente sobre todo en las temporadas de verano y otoño.

Viento, dijimos ser la alternativa energética ya que en general en el año presentan índices de velocidad que van de 1.5 a 2 km/hr. Las temporadas de otoño e Invierno incrementan esta velocidad lo que hace el lugar, propicio para contar con el sistema eólico a nivel generación de energía. En las edificaciones hay que tener mucho cuidado en no someterlas al viento, en los meses húmedos llega cargado de agua y, dándole cabida al interior, puede subir los índices de humedad a niveles fuera de la ZC.

Otras conclusiones, que no atañen a esta tesis pero merece la pena precisar es el índice que tenemos de nubosidad, toda la temporada de lluvia la tenemos

¹⁰ Se encontró gran cantidad de bibliografía sobre los límites térmicos, sin embargo en cuanto a la humedad no se pudieron localizar buenas comparaciones ni ajustes por clima, solo aquellos que se deducen de las tablas de metabolismo y de humedad relativa vs temperatura. Merecería la pena hacer estudios posteriores dedicados a los límites en caso de México sobre este tópico.

¹¹ En febrero entran unos vientos muy particulares del norte y, debido a la sequedad del ambiente se presentan los incendios forestales comunes en el lugar.

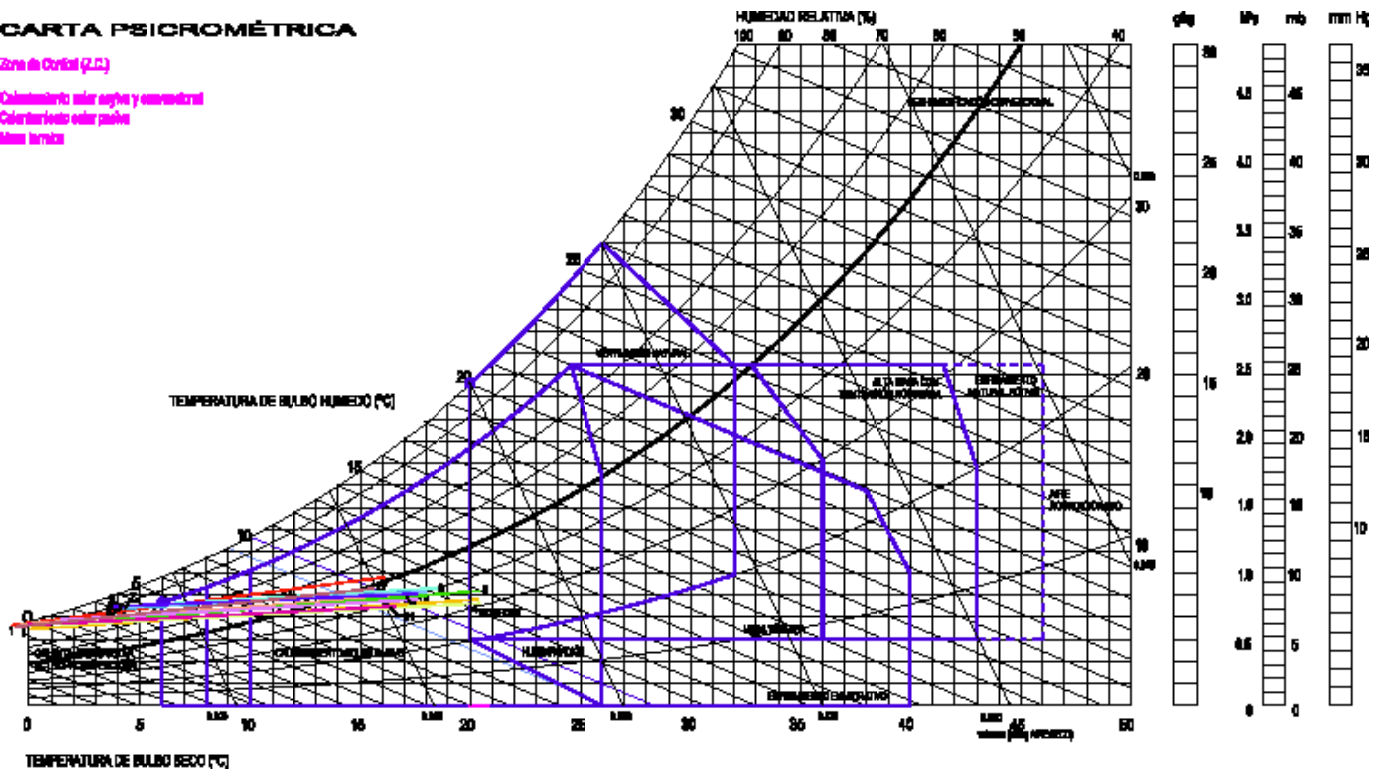
con límites altos y el resto del año encontramos algunos días nublados, confirma entonces la poca viabilidad que tiene la energía solar —comparada con la eólica—, a menos que se propongan fotoceldas muy eficientes.

Al final se tomaron las estrategias bioclimáticas. Se realizó la bóveda celeste del lugar, la carta psicrométrica particular de La Cañada, la proyección estereográfica, la carta bioclimática, y se toman la recomendaciones de estrategias bioclimáticas y matriz de

CARTA PSICROMÉTRICA

Zona de Confort (2,2)

Calentamiento solar activo y pasivo
 Calentamiento solar pasivo
 Mosaico térmico



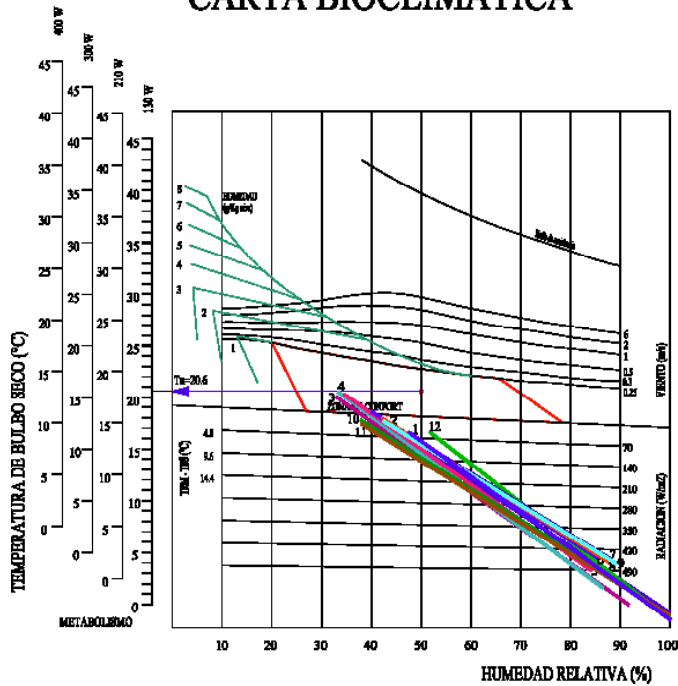
climatización (Fuentes; 2002)

La temperatura efectiva corregida (TFC) es de 4°C menor que la temperatura media en los 12 meses, esto significa que tenemos que tener cuidado con las ubicaciones, tamaño y tipo de ventanas a colocar para evitar enfriamiento por viento —en caso de hacer una nueva construcción— en nuestro prototipo no se pusieron ventanas para que las mediciones no se alteraran, la única apertura es la puerta de entrada orientada al SO que es una orientación que jamás recibe el viento.

El eje térmico ideal para construir en este clima es

La carta Psicrométrica de La Cañada, tomando el promedio de las mediciones tomadas por 15 años. Las estrategias de diseño que arroja son:
 Se recomienda...
 ...En Invierno, calentamiento solar pasivo y activo.
 ...En Primavera, calentamiento solar pasivo y activo y ventilación natural.
 ...En Otoño, calentamiento solar pasivo
 ...En Verano, deshumidificación vía calentamiento solar pasivo.
 Se puede apreciar como en general las líneas mensuales están fuera de la Zona de Confort.

CARTA BIOCLIMÁTICA



La carta bioclimática expresa la relación entre humedad relativa y temperatura y la ZC para hacer construcciones que respondan a las necesidades climáticas. Se ve que La Cañada casi todo el año esta bajo la ZC (el cuadrado del centro la muestra). Esta gráfica expresa también el viento y considera la radiación todo esto en relación al metabolismo del individuo.

E-SE-S-SO —cuidando en el SO la incidencia solar—
En caso de optar por fachadas E se deben cuidar los vanos en el mes de Marzo de 11:00 a 13:00 hrs ya que necesitan protección solar.

En la apretura de ventanas sobre el eje norte hay que hacer hincapié que los vientos predominantes están en el eje N-NE-E como se observa en la rosa de vientos anual por lo que hay que cuidar la fachada E dejando como opción ideal la S.

Si bien es cierto que esta tesis es un experimento muy aterrizado, no esta demás hacer recomendaciones que, derivadas del clima, hemos sintetizado que servirán de recomendaciones para trabajos posteriores:

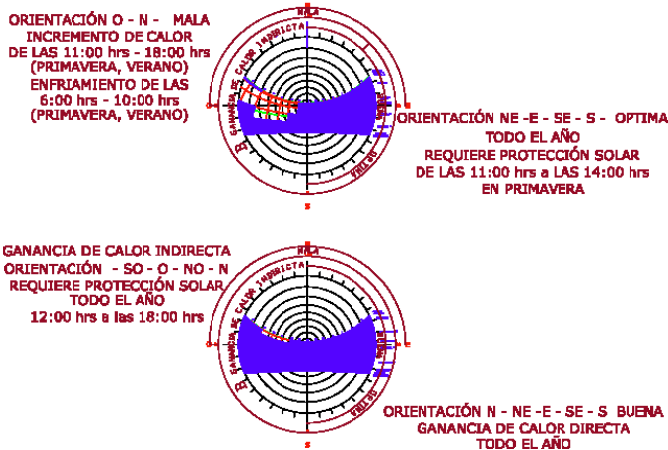
Distribución interior La mayor parte de las necesidades de calefacción y alumbrado de los espacios interiores, pueden satisfacerse situándolos a lo largo de la fachada sur, para así captar la energía solar durante las diferentes horas del día. Deben colocarse las habitaciones hacia el Sudeste, Sur y Suroeste, de acuerdo con los requerimientos de asoleamiento. Los espacios que tienen las mínimas necesidades de calefacción y alumbrado, como pasillos, armarios, lavandería y garajes, pueden situarse a lo largo de la fachada norte. Donde podrán servir como espacios protectores entre las zonas calentadas y la fachada norte que siempre será fría.

Distribucion exterior La condiciones micro-climáticas que se presentan en invierno, a lo largo de las caras del edificio —paredes exteriores— es en donde podemos implementar la vegetación.

Protección de la entrada La entrada principal al edificio es recomendable que sea un pequeño espacio cerrado —vestíbulo— que proporcione una esclusa de separación entre el interior y el exterior. Esto evitara que se pierda al exterior una gran cantidad de aire calentado —o enfriado—. Al abrirse las puertas, la infiltración de aire frío que se produce normalmente alrededor de las puertas exteriores se eliminará al crearse una cámara de aire quieto entre las puertas interiores y exteriores. La entrada debe protegerse respecto a los vientos fríos frecuentes en invierno situándola en un rincón protegido o colocando paravientos

GRAFICA SOLAR

19°
LATITUD



En la gráfica solar se expresan las orientaciones ideales que deben tener los vanos en este lugar. La sombra simboliza las fachadas con asoleamiento y el horario en su trayectoria.

CANADA, HUIXQUILUCAN		1961-1990
CLIMA	C3°/b/w2(w) sg	
BIOClima	SEMI-FRÍO	
LATITUD	19°-19'	
LONGITUD	99°-22'	
ALTITUD	2100	

SIMBOLOGÍA	
	Estrategia General
	Necesario
	Parcialmente
	Evitar
	Restringir

MATRIZ DE CLIMATIZACIÓN

CONDICIONANTE CLIMÁTICA							OPCIONES DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO				ALGUNOS ELEMENTOS REGULADORES		
Cálido Seco	Cálido	Cálido Húmedo	Templado Seco	Templado	Templado Húmedo	Semi Frío Seco	Semi Frío	Semi Frío Húmedo	INVERNO	PRIMAVERA		VERANO	OTOÑO
ESTRATEGIAS	SISTEMA	MECANISMO T.	ESTRATEGIA	DIAGRAMA	periodo								
CALENTAMIENTO	DIRECTO	R	Promover la Ganancia Solar Directa		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Elementos acristalados: ventanas, tragaluces lucernarios, etc.	
			Promover las Ganancias Internas		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Personas, lámparas, equipos, chimeneas, etc.	
		Promover la Ganancia Solar Indirecta		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Inercia térmica de materiales, radiación reflejada, muro trombe, invernaderos, sistemas aislados, etc.		
	INDIRECTO	Cd	Minimizar el Flujo Conductivo de Calor		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Materiales aislantes, contraventanas, etc.	
			Minimizar el Flujo de Aire externo		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Protección contra el viento (barreras vegetales o arquitectónicas) Exclusas térmicas y hermeticidad	
		Cv	Minimizar la Infiltración		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Exclusas térmicas, hermeticidad	
ENFRIAMIENTO	DIRECTO	R	Minimizar la Ganancia Solar		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Dispositivos de control solar: volados, aleros, persianas, pergolas, celosías, lonas, orientación y vegetación, etc.	
			Promover la Ventilación Natural		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Ventilación cruzada	
		Ev	Promover el Enfriamiento Evaporativo		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Fuentes, vegetación, fuentes, cortinas de agua, riego por aspersión, etc.	
	INDIRECTO	Cd	Amortiguamiento Térmico		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Inercia térmica de los materiales	
DESHIDRATACIÓN	DIRECTA	R	Promover el Calentamiento Directo		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Ganancia solar directa por acristalamientos: ventanas, tragaluces lucernarios, etc. Chimeneas o radiadores de alta eficiencia	
			Promover el Calentamiento Indirecto		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Inercia térmica de materiales, muro trombe, invernadero adosado o seco, etc. Chimeneas o radiadores de alta eficiencia	
	INDIRECTA	Cv	Promover la Ventilación Natural o Inducida		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Ventilación natural, colectores de aire, muro trombe, invernadero seco, etc.	
HUMIDIFICACIÓN	INDIRECTA	Ev	Promover Sistemas Evaporativos		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Espesores de agua, fuentes, cortinas de agua, albercas, lagos, ríos, mar, vegetación, etc.	
			Promover la Ventilación Inducida		dia	[Red/Blue/White/Black bars]						Dúctos técnicos, colectores de aire, muro trombe, invernaderos húmedo, etc.	

exteriores. Este espacio de entrada puede utilizarse como armario u otras actividades que no precisen un espacio bien calentado.

Las estrategias bioclimáticas derivadas de los estudios anteriores y su grado de prioridad vertidos en la matriz de Fuentes donde propone estrategias arquitectónicas muy concretas.

Elección del sistema Después de distribuir correctamente los espacios interiores se debe pensar en el sistema de calentamiento. El sistema pasivo debe formar parte del diseño pero, como arroja la psicométrica, debemos de tener además un sistema activo que debe seleccionarse para que sea el más ecológicamente adecuado. Uno de los sistemas más comunes en esta región es la utilización de chimeneas la cual se recomienda pueda hacerse eficiente para que caliente varios espacios.

El gran acristalameinto se debe evitar a menos que tenga protección térmica, se recomienda no exceder el 30%.

Materiales adecuados Debemos emplear en la construcción de edificios los materiales locales más

adecuados y de bajo valor energético que sea posible. Los materiales que proveen masa térmica y elementos macizos algunos ejemplos son adobe, tierra compactada, y otros. Siempre, —como es el caso de el experimento en esta tesis— tener diseñar también las techumbres con masa térmica. Para los acabados se utilizarán materiales aislantes, la madera es una opción aunque existen otros. Poco recomendable los materiales como laminas y recipientes de acero, perfiles metálicos, aluminio y plásticos, deben utilizarse en pequeñas cantidades o procedentes de procesos de recuperación por concepción ambiental y energética.

Sistema de aporte directo Otro método de captación de radiación solar en un local es a través de la cubierta. Pueden utilizarse lucernarios orientados al Sur y claraboyas para distribuir la radiación sobre el espacio o una parte determinada de los paramentos interiores. Debe utilizarse un color claro en el falso techo junto al lucernario y colocar protecciones para el control del sol de verano.

6A.6 CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPO

Como no podíamos hacer la simulación en maqueta puesto que el material aislante que proponemos es el aire y no podemos “escalar” su funcionamiento, procedimos a construir un prototipo.

Decidimos que fuese una cabaña sencilla utilizando los materiales de la región y las formas de construcción también propias de la zona. Se buscó que los habitantes de la zona encuentren una arquitectura que les sea agradable y viable a sus posibilidades económicas para que las casas sean terminadas y no se queden formando un paisaje de block de concreto que es el común del futuro en estos suburbios. Sabemos que es un ejemplo sencillo sin embargo los principios para su diseño fueron estos.

Realizar este prototipo además fue viable por diferentes cualidades:

a) Finalidad académica.- Poder contar con una construcción con las características que describiremos, servirá en el área, para hacer mediciones y

entender el comportamiento de materiales y sistemas constructivos en este clima.

b) Impacto Social.- Con la construcción física, se busca crear un ejemplo para que la arquitectura futura de estas zonas rurales no sea tan agresiva al medio ambiente y tenga un respeto por los bosques, que de hecho son la vida ambiental de la ciudad de México.¹²

c) Innovación.- La propuesta para lograr confort es original. La instalación de la “*doble piel*” bajo la techumbre de la construcción con base en fibras textiles que no pesan pero van a crear una capa de aire que será térmica, es necesario que se pueda físicamente ver, para poderse reproducir.¹³

d) Educación Ambiental.- Se pretende sensibilizar a la población de la importancia de integrarse a su medio ambiente, ésta importancia conlleva la concienciación de éste. Entender cómo funciona el bosque y porque no debemos de agredirle con las nuevas construcciones.

Tener una construcción demostrativa donde las personas de la comunidad puedan visitar e incluso vivirla por uno o dos días va a lograr que la gente, que es inevitable, que vaya a desarrollarse y a crecer sobre los bosques, no los destruya con la inconciencia con la que se está haciendo.

El hecho de proponerla de madera, no solo es el material sino la explicación que se les da que es una opción por lo que hay que conocer el funcionamiento y el recicle de los bosques y lograr, de manera paralela su uso y explotación concientes por ende su conservación.

¹² Deben de ser los habitantes de esos lugares los que preserven estos recursos ecológicos. El enseñarles físicamente un sistema constructivo, el adaptar sus habitaciones con enotecnias que les sirvan para mejorar la calidad de vida e implementar sus actuales construcciones con nuevas propuestas para hacerlas más confortables. Les traerán notables beneficios en un mediano y largo plazo, y se verán reflejados también en beneficios para la ciudad.

¹³ Si bien es cierto que la teoría de dejar una capa de aire como material aislante no es nueva, lo cierto es que en construcciones actuales no se ha nunca propuesto el tipo de material ni su implementación de forma permanente. La forma de concebirlo, es totalmente nueva y comprobaremos, vía el prototipo, construido que es viable para cualquier construcción.

6A.6.1 Características físicas de la construcción

En términos generales, la propuesta corresponde a la tipología de la zona, y tiene:

Cimentación. Con base en piedra braza, no profunda ya que el sistema constructivo no tiene mucho peso, pero se necesitó un empotre de 30 cm.

Muros. Para nuestro modelo se consiguió un cajón de “troje” que es una antigua construcción tradicional de este lugar y de otros de similares ecosistemas de alta montaña. Este cajón conformará a los muros. Según se desarmó, en el momento de la adquisición, se siguió el procedimiento a la inversa para ser ensamblado. Tiene un grosor de 7 cm de espesor cada muro y es de madera de oyamel.

Techo. La techumbre tiene una estructura de viga madrina y otras de soporte principal que desarrollan el encofrado. Después tiene las *cintas* que son barrotes de manera perpendicular a las vigas y por último *tejamanil* en su parte exterior. Se alquitranó la superficie exterior para mayor protección a la intemperie. Tiene también un tapanco que funciona también con vigas colocadas a la mitad de la construcción.

Se buscó realizar el prototipo donde las formas, los espacios y los materiales fueran los que suele usar la gente de la comunidad ya que van a ser justamente los habitantes de la comunidad serán los principales actores del proyecto de investigación y a quienes se dirige la propuesta.

Aperturas. Siempre se pensó que fuese una habitación con el menor intercambio posible de aire ya que la finalidad era medir temperatura y humedad y cualquier intercambio importante iba a lograr que nuestro objetivo no se cubra. Se decide entonces colocar incidencias lumínicas únicamente con ese fin y la sola comunicación con el exterior que es la puerta es el único intercambio con el medio ambiente. Estamos concientes que los vanos son los elementos en donde mayor cantidad de energía se gana o pierde, para evitarlo se hicieron con base a placas de acrílico cerradas herméticamente al cajón una exterior y una interior, dejando una capa de aire de 5 cm entre am-

bas. Son de acrílico traslúcido por lo que logra menores pérdidas y ganancias de temperatura al interior. El tamaño de las ventanas tiene 9.45 m². El intercambio de aire al interior solo se presenta en la puerta con 1.93 m² de apertura.

6A.6.2 Características climáticas de la construcción

Material. Lo más importante es el material de construcción, la madera, uno de los más aislantes R=1.8 es el propio de esta región; son de madera los muros y la techumbre.

Orientación La orientación en que se colocó la casa fue la que consideramos mas propicia ya que le da la espalda a los vientos dominantes y subdominantes que vienen del Norte hacia el Este. Sabemos que la orientación ideal es hacia el Sur, sin embargo al ser un *cajón* cuadrado de poner ésta en la fachada quedaban entonces expuestas dos fachadas hacia el viento que es el elemento que transada la humedad y con su presencia la sensibilización al frío es alta.

Esta cabaña tiene dos lados largos los cuales se decide colocarlos en las orientaciones que mayor ganancia solar pudiesen tener SE y NO. La fachada principal queda pues hacia al SO. Las aperturas que tiene la construcción son únicamente dos, la puerta al SO y la ventana al SE siendo las dos orientaciones más calidas (Vrg. planos en anexo 15).

6A.6.3 Implementación de la *doble piel*.

Para colocar la lona planeada primero se procedió a sellar todas las aperturas y fisuras que tuviese el techo, se busca que el aire quede apresado por lo que cualquier grieta se presta a que cambie la presión interna del aire y por lo tanto flujo, lo que no daría medidas erradas a nuestro experimento.

Para forrar con la lona, la colgamos desde su centro en la viga madrina dejándola fija y la fuimos extendiendo en su longitud sosteniéndola de las vigas soporte. Sabíamos que necesitamos una techumbre que pudiese dejar pasar el aire en algunas

Características físicas de la construcción

Cimentación. El trazo y construcción se hizo siguiendo la orientación ideal SE en la cara larga para ganancia térmica.



Muro. Se adquirió un cajón de troje tradicional y se armó. Luego se selló para evitar infiltraciones de aire. Se buscó que la propuesta fuese lo más acercada a las soluciones arquitectónicas de los habitantes de la comunidad.



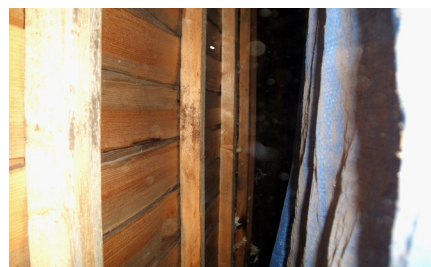
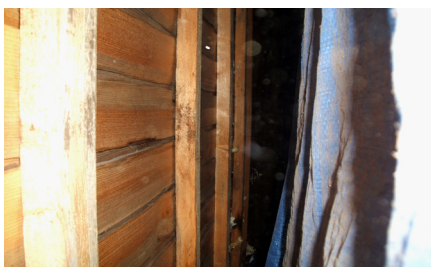
Techo. Siguiendo la tipología de el lugar la techumbre se construyó con tejamanil.



Características climáticas de la construcción
Madera. Se muestran algunas de las casas de la comunidad.



Implementación de la *doble piel*. Se ilustra el sellado de las fisuras. Después, la sujeción y colocación de la lona, se tomaron las primeras mediciones, posteriormente, se extendió y se fijó. En las fotos inferiores se ve la separación de lona y tejamanil que es la capa de amortiguamiento de aire que se dejó de 15 cm.



temporadas y ser hermética en otras por lo que la fijación de la lona se hizo solamente hasta cinco sextas partes de su longitud y le dejamos una especie de *faldón* suelto en la parte baja al que le pusimos una tablita para que pesara, de esta forma, cuando esta suelto, cae por su propio peso y queda cerrada la cámara de aire, cuando se necesita subir se enrolla siguiendo la tecnología de las cortinas enrollables¹⁴.

El grueso de la masa de aire que dejamos tiene 25 cm que es el equivalente al peralte de las vigas de soporte del encofrado (Vrg. planos en anexo 15).

6A.7 Materiales

Se ha optado por el textil, para el desarrollo de este experimento, como el material idóneo para asegurar y brindar el confort térmico que el ser humano necesita. Es imprescindible mencionar que, además del confort debe orientarse hacia el ahorro y uso eficiente de la energía y, sobre todo, de todos aquellos recursos naturales de los que el hombre se vale para sobrevivir.

Para nuestro experimento optamos por los textiles que, comparada con otros materiales son, a nuestro juicio, la mejor opción, ya que cumplen con todas las características de material que necesitábamos para utilizarse en el proyecto. Habíamos determinado que el material idóneo debe:

1. Ser económico; esto es, que pueda ser adquirido por los campesinos y ser una opción para su vivienda sin que merme la economía anual.

2. Fácil de conseguir en el medio rural; en los ambientes rurales, el tipo de tiendas con las que se cuenta no es como en las ciudades. Los materiales que se llegan a conseguir son limitados. El material propuesto debe ser muy accesible.

3. Fácil de manipular y acondicionar; en condiciones rurales, la infraestructura y tecnología, la mayoría de las veces no es actualizada. El material propuesto

¹⁴ Para este trabajo siempre se tuvo cerrada ya que se buscaba comprobar su funcionamiento en los periodos extremos de frío y humedad.

debe adaptarse a estas condiciones. No debe requerir ninguna instalación que afecte estructura o bien que necesite una capacitación especial.

4. Que respire; esto quiere decir, que tenga una porosidad tal, que permita salir el vapor de agua para evitar la condensación y por lo tanto el aumento de humedad.

5. Que sea impermeable; esto es, que paralelamente a que respire debe impedir el paso de la gota de agua.

6. Que sea ligero; como ya se explicó, el peso de un material para la techumbre no debe ser excesivo debido a los sistemas constructivos de los muros. Además la gente debe poder, físicamente acarrear el material y colocarlo.

7. Ser estéticamente aceptado; al decir esto, no estamos refiriendo a condiciones de estética y profundizaciones en la belleza, debe únicamente de ser aceptado y gustar a los habitantes de una comunidad, va ser un material que forme parte de su vivienda.

8. Que sea duradero; el periodo de durabilidad lo fijamos en 10 años ya que detectamos que es el tiempo promedio que tarda una persona de la comunidad en darle mantenimiento a sus techumbres. Estamos considerando el periodo con base en las condiciones que será implementado, esto es interior sin tener intemperismos ni rayo del sol directo ni lluvia o viento exteriores.

Pero, ¿Cuál de los textiles del mercado cumple con todas o, por lo menos, con la mayoría de características necesarias para un buen funcionamiento, sin que, además, traiga consecuencias negativas al bienestar del ser humano?

Una de las características más importantes para nuestra propuesta es la de impermeabilidad. Los materiales que han de servirnos son aquellos que cuenten con una porosidad menor a los 0.625 mm que corresponden a un entramado que no supere los 40 hilos por pulgada, ya que la gota de agua tiene como me-

dida mínima, —dependiendo su tensión¹⁵— de 5 a 7 micras que equivalentes a un promedio de 20 gotas por centímetro cúbico¹⁶ (Hodgman; 1910). Si un textil cumple esta condición entonces se puede considerar como impermeable, a continuación, mostramos una gráfica de los materiales que estudiamos y se aprecia en que medida cumplen con esta característica. Esta gráfica es el inicio del proceso de selección/eliminación para seleccionar el material que mejor ha de servir para los propósitos de este trabajo:

Si bien de entre los materiales impermeables tenemos selección nuestro siguiente corte fue la característica de “respirabilidad”¹⁷. Se eliminaron los materiales cuya porosidad es inferior a los 0.3 mm, ya que entre menos poroso se pierde esta cualidad de respirar, ya que el agua en su estado de vapor traspasa por porosidades de hasta 3 micras, más pequeñas este proceso se inhibe y corremos el riesgo de que el agua interior se condense y aumente la humedad.

Entonces, hemos de fijarnos en la manta de 200 g/m², lona de rafia, gortex y el cuero. Los materiales descritos cumplen entonces con respirar ya que son lo suficientemente poroso para permitir que el vapor de agua se escape; pero, no poros muy grandes, para evitar que entre el agua, o sea que sean impermeables.

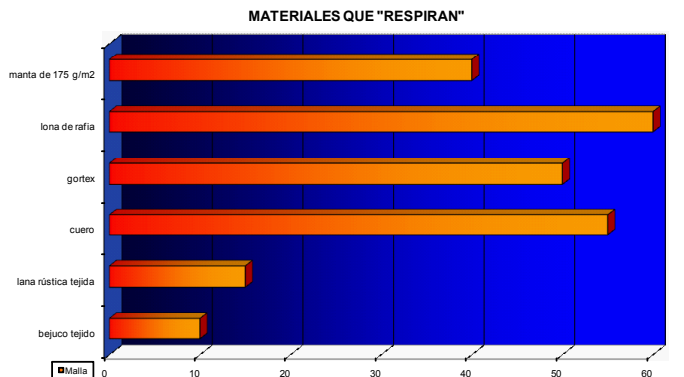
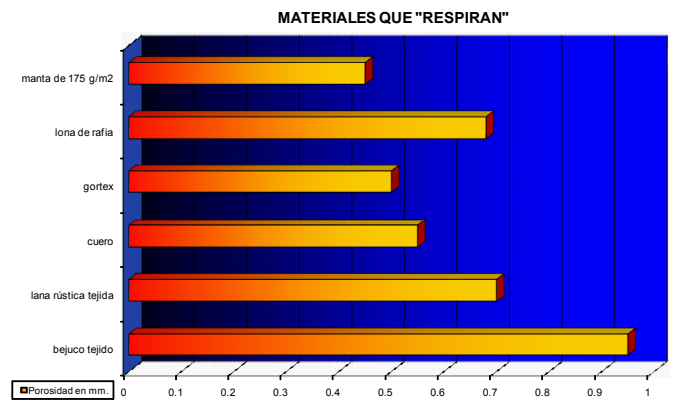
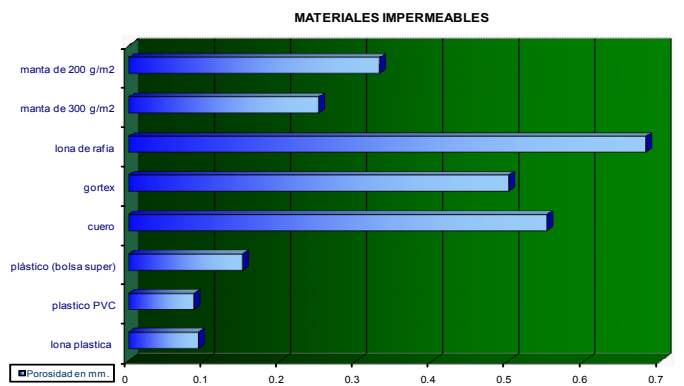
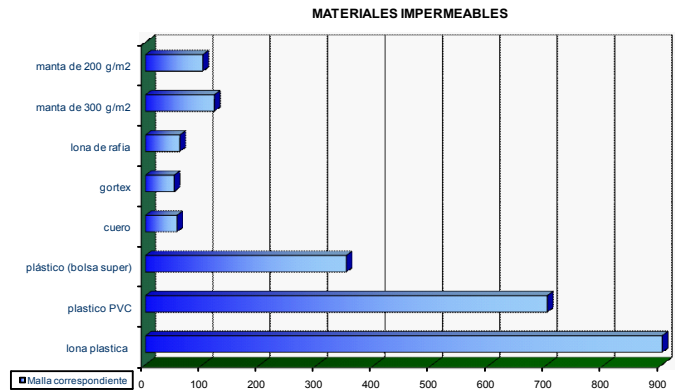
En efecto, todos estos materiales expuestos tienen la capacidad de respirar y sólo dos quedan eliminados por carecer de impermeabilidad. Así, la manta tiene la cualidad de absorber el agua y no repelerla, es estupenda en cuestión de respirar pero no de ser impermeable; la lona de rafia, es sumamente impermeable y poco respira, entonces, no son los materiales idóneos, por sí solos, pero conjugados es distinto.

Es necesario, cruzar los datos para entender el funcionamiento, de esa manera encontramos que:

15 Explicamos anteriormente que la tensión de las moléculas de agua responde a la temperatura a la cual esté sometida a mayor temperatura menor tamaño de la gota.

16 Cuando se habla aquí de la gota de agua nos referimos a la gota en temperatura ambiente, la oscilación de tamaño corresponde a la gota de agua en “frío” que equivale a la lluvia.

17 La respiración depende exclusivamente de los seres vivos sin embargo se le suele dar este adjetivo a materiales que tienen la propiedad de permitir que el vapor de agua pueda traspasarlos.



Gráficamente, esos materiales, sí cumplen con la función de ser plenamente impermeables, pierden la cualidad de respirar; y viceversa, aquellos materiales que son capaces de respirar no son impermeables; así, se expresa de la siguiente manera:

Es evidente, como los materiales que “respiran” no son impermeables; el anteponer las gráficas, nos es útil en el sentido de demostrar, como hay una fluctuación inversamente proporcional.

Los únicos materiales que cumplen totalmente las dos cualidades —respiración e impermeabilidad— son el cuero y el gortex, es decir, trabajan adecuadamente para los propósitos de éste proyecto. Vease, como la lona de rafia y la manta no han sido eliminados por completo, a pesar de que la manta de 200 g/m² guarda y absorbe mucha humedad y no la repele como la lona de rafia, aunque ésta, por sí sola no tenga la cualidad de respirar. Volveremos a este punto un poco más adelante.

MATERIALES IMPERMEABLES Con porosidad menor a 0725 mm

TIPO DE MATERIAL	POROSIDAD milímetros	MALLA hilos por pulgada	UTILIDAD en prototipo
Lona plástica	0.092	900	Excelente
Plástico PVC	0.086	700	Excelente
Plástico (bolsa super)	0.15	350	Bueno
Cuero	0.55	55	Bueno
Gortex	0.5	50	Bueno
Lona de rafia	0.68	60	Bueno
Manta de 300g/m ²	0.25	120	Regular
Manta de 200g/m ²	0.33	100	Regular

MATERIALES PERMEABLES Permiten salida del vapor de agua Con porosidad superior a 0.357 mm que equivale al 70°C de temperatura

TIPO DE MATERIAL	POROSIDAD milímetros	MALLA hilos por pulgada	UTILIDAD en prototipo
Bejuco tejido	0.95	10	Excelente
Lana rústica tejida	0.7	15	Excelente
Cuero	0.55	55	Bueno
Gortex	0.5	50	Bueno
Lona de rafia	0.68	60	Regular
Manta de 175g/m ²	0.45	40	Bueno

Se llega a la conclusión, de que el material idoneo para la realización del proyecto es el gortex, porque cumple con tres cualidades más que el mismo cuero, el gortex, es más manejable, causa menor daño a la salud y es notablemente más ligero, pero, es más difícil de conseguir y caro que el cuero.

En general, las características de cada material se miden e interpretan de la siguiente manera:

Nos dimos a la tarea, antes de implementar con algún material seleccionado, comprender bien el funcionamiento de los materiales, ya que de ello depende que los resultados sean confiables y nuestra hipótesis pueda comprarse.

El cuero, sometido a un análisis para determinar cuales son sus características, nos ha demostrado lo siguiente. El cuero vacuno, es altamente resistente y duradero. En la parte superior del cuero las fibras están unidas fuertemente, haciendo que la *Piel Flor* sea más consistente y resistente al agua.

Se sometió a un tratamiento especial de hidrofugación, lo cual en combinación con el forro, proporciona una completa impermeabilización manteniendo las propiedades de transpiración (Silva; 2000).

La piel vacuna es el material tradicional en la fabricación de botas, ya sea de montaña, vaqueras, etc. Es un producto natural con excelentes cualidades en cuanto a confort, suavidad, transpiración, resistencia y duración.

El cuero en su estado puro tiene un grosor de unos 8 mm. En la parte superior de la piel, a nivel de epidermis –o flor–, las fibras están más ajustadas y fuertes, haciendo que la parte de arriba de la *flor* de la piel sea más duradera, fuerte y resistente al agua y frío.

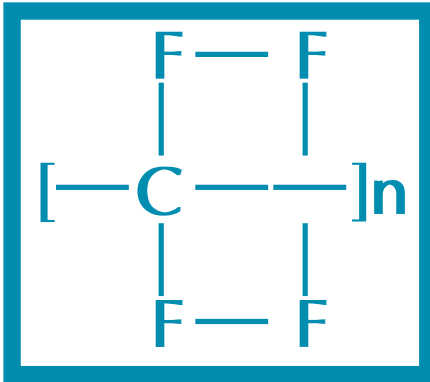
Según la calidad de cada cuero, se divide en diferentes grosores y se somete a tratamientos diferentes. Según el tratamiento del curtidor, se convierten en pieles de características diferentes. Hay diversos tipos de pieles que pueden ser utilizadas, por ejemplo:

- Piel anfibia (piel flor)
- Piel Nobuk
- Piel serraje



Lienzo de cuero recién curtido, similar al que se usaba para la manufactura de los tipis.

La fórmula química del gortex.



Por otro lado, el gortex, desarrollado por los americanos a partir de las experiencias de la segunda guerra mundial y concebido originalmente para la realización de ropa militar para condiciones climáticas extremas, utilizado hoy día en implementos de campismo profesionales, es el material que más se acerca a los requerimientos básicos para la construcción y realización fáctica del prototipo, basado en principios térmicos, el gortex sostiene las siguientes características:

El material, microscópicamente, es un polímero derivado del teflón y biocompatible cuya fórmula base es la que se aprecia en la imagen.

Cuando se calienta a más de 300° se hincha para convertirse en politetrafluoro expandido (PTFEe). En este proceso se hace resistente al desgarro, permeable y adopta una estructura fibrilar multidireccional. Las fibras de PTFEe están unidas entre sí mediante nudos de biomaterial que rodean los poros con un diámetro medio de 50 (Gortex; 2007: en línea).

Ofrece transpirabilidad, comodidad y resistencia al agua de forma duradera.

Su confección se realiza combinándolo con materiales para forro especiales, membranas y tejidos exteriores suaves y de alto rendimiento, en dos o tres capas y, para garantizar que en las costuras pierda las cualidades, se implementa una cinta llamada GORE-SEAM, tecnología desarrollada para dar el 100% de resistencia al agua.

Lo que nos fue relevante son justamente sus Capas ya que mencionan los fabricantes su necesidad, ellos comentan que únicamente el material sin las fibras de apoyo no funciona a la perfección, cuando la confección se hace en capas, al menos dos, entonces se potencializan las cualidades del material.

En dos 2 capas, la membrana gortex, se inserta a un tejido de alto rendimiento —resistencia— y el forro queda suelto —que es el que va en contacto con el exterior—. En la confección de 3 capas, la membrana se inserta en el forro en un lateral y en el tejido exterior en el otro lateral, es entonces un material que po-

demostramos considerarlo sistémico, ya que necesita de otros para su perfecto funcionamiento.

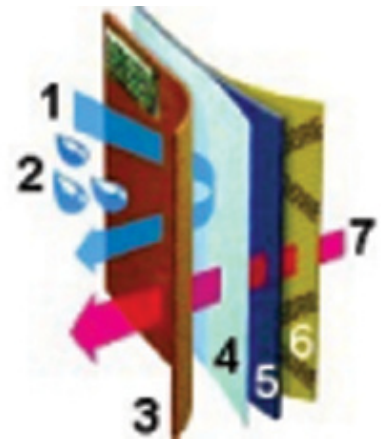
Es un sistema en sí, cuya parte principal es una membrana de PTFE estirado, cuya superficie consiste en millones de poros microscópicos que le da una excelente transpiración. Los poros son lo suficientemente grandes para dejar pasar moléculas de vapor que se crean dentro, pero al mismo tiempo lo suficientemente pequeños para impedir que pasen moléculas de agua –lluvia, nieve, etc.–, convirtiéndolo en impermeable (idem). El forro completo está compuesto por diferentes capas funcionales, las cuales protegen la membrana, contribuyen a una larga duración del forro interior, una buena absorción y evacuación del sudor etc. Gracias a las diferentes capas funcionales del forro, existen diferentes variantes de forro gortex, todos impermeables y transpirables.

1. Viento
2. Lluvia
3. Material exterior
4. Membrana gortex
5. Forro interior de poliéster
6. Forro interior
7. Vapor de agua

La mejor fibra textil que se encontró en el mercado fue definitivamente el gortex, entonces vimos los precios y proveedores y concluimos que definitivamente no es nuestra opción, ya que es un textil muy caro y difícil de conseguir ya que solo lo tienen las tiendas especializadas, por lo tanto, imposible para un habitante de comunidad el poderlo adquirir y conseguir.

Entonces nos fuimos a la siguiente opción, el cuero, el material que nos dio la inspiración en la tesis y encontramos que si bien este es fácil de conseguir y común, el precio es considerable y la confección nada sencilla ya que necesita máquinas especializadas para lograrla o bien personas que sepan trabajarlo.

Visto, de que el gortex es nuestro material idóneo, pero poco accesible, nos dimos a la tarea de *copiar* ésta tecnología, pero de una forma económica.



Esquema del funcionamiento del gortex el cual tiene varias capas superpuestas y cada una de ellas con una funcionalidad diferente; algunas absorben, otras rechazan el agua, otras tienen poros de diferentes tamaños, algunas dan la resistencia y otras la parte estética.

Característica	Económico	Accesible	Manipulable	Respire	Impermeable	Ligero	Durable	Estético
Plástico rollo cristal	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	×
Plástico PVC	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	×
Plástico (bolsa súper)	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	×
Lona de rafia	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	×
Cuero	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gortex	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bejuco tejido	×	×	×	✓	×	✓	✓	✓
Lana rústica tejida	✓	×	×	✓	×	✓	✓	✓
Manta de 300 g/m ²	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓
Manta de 200 g/m ²	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓
Manta de 175 g/m ²	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓

Entonces, se decide tomar una mezcla de fibra plástica (lona) y fibra textil (manta) uniéndolas por medio de costura y así, sacar la cualidad de la manta higroscópica y con trama muy grande que respira por excelencia con un plástico totalmente impermeable. Decidimos que fuese la lona de rafia ya que el material plástico es totalmente impermeable —cualidad inservible— pero al momento en que es tejida, los poros que se quedan en el entramado permiten la respiración.

MATERIAL	PRECIO	UNIDAD DE VENTA	ACCESIBILIDAD EN EL MERCADO
Gortex	\$1100.00	M2	Mala
Cuero vacuno	\$1500.00	Pieza de 1.50 m ²	Regular
Lona de rafia	\$70.00	Pieza	Excelente
Plástico — hule cristal	\$10.00	m ²	Excelente
Manta de algodón	\$45.00	M2	Buena
Bejuco tejido	\$248.00	M2	Regular

Al mismo tiempo la manta que es un material muy común, entre los mismos lugareños en general de todo el país, que absorbe la humedad y que “respira” lo suficiente como para dejar escapar el vapor de agua; y, la lona de rafia, que es un muy buen impermeable, pero no respira lo suficiente como para trabajar por sí sólo, se mezclaron y como resultado se sostuvo que este material, consideramos también sistémico —puesto que lo vamos a ver como uno solo— era el material que, ahora, ya cumplía con el mayor número de características planteadas. Así, ésta mezcla entre manta de 200 g/m² y la lona de rafia, perfectamente empalmadas y sujetadas, cumplen con: ser económica, ser impermeable, dejar respirar, ser manejable y manipulable, fácil de conseguir en el medio rural, ligera, duradera —se estima que su

periodo de duración es entre los 10 y 15 años¹⁸— y se demostró que es además estéticamente aceptado entre los miembros de la comunidad. Como resultado, esta conjugación de materiales cubre las ocho características indispensables, para su óptimo desempeño, además se puede agregar que no causa daños a la salud al estar en contacto directo¹⁹.

Se deduce que, por su cualidad de impermeable, no se filtra ni trasmite el agua directa o después de que se ha condensado el vapor interior, esa humedad es absorbida principalmente por la manta, que es la que le permite respirar y al mismo tiempo es la capa que evita condensación. El textil de rafia será el material impermeable.

No es un método que haga que las personas dejen de utilizar algún sistema de calentamiento activo o pasivo, no obstante, creemos que se reducen los costos energéticos y se ayuda a la conservación del ambiente de una manera consiente, renovable y sustentable.

Este material propuesto, lo consideramos muy práctico, veremos en lo subsiguiente como funcionó ya instalado, podemos adelantar que es un sistema fácilmente implementable bajo cualquier tipología y cualquier material de construcción si sobrecargarlo de peso y sin afectar ningún tipo de estructura.

Para confeccionarlo compramos el textil plástico en una tienda de autoservicio —lo venden para cubrir las cajas de camionetas— es muy común y fácil de conseguir, y lo venden en varios colores. Conseguimos la manta en un almacén de textiles como los que se encuentran en cualquier cabecera municipal, notamos que incluso en las comunidades apartadas en las tiendas de abarrotes lo venden.

Medimos la techumbre e hicimos el despiece de ambos materiales, lo cocimos con una máquina de coser doméstica ya que ninguno de los dos es muy grueso, perfectamente pudo hacerse una superficie amplia.

¹⁸ Este periodo de duración se calculó con base en que el material no estará en ningún momento sometido a intemperismo. En caso de tener esta condición, el tiempo de duración se acorta.

¹⁹ A partir de este momento, cada vez que se refiera uno a la lona, la doble piel o la propuesta de material nos estaremos refiriendo a esta unión entre la manta y el textil de rafia juntos, formando uno solo.



Por último los unimos los dos también con una costura. Tomamos la forma de cocerse los edredones en donde tienen los márgenes unidos y se le pasaron algunas costuras atravesándolo para que no se moviera y se mantuviera unido²⁰.

A continuación presentamos una pequeña *muestra* del material instalado y del cómo quedó ya perfectamente terminada.

6A.8 PROCESO DE MEDICIÓN

El medir temperaturas y humedades es toda una ciencia, por un lado debemos de tener el equipo idóneo para lograrlo y por otro tener un objetivo muy claro para saber cuando y que es lo que vamos a medir.

Para poder saber con claridad como esta funcionando la techumbre, es importante llevar un registro horario de temperatura y humedad con una frecuencia corta para que los datos arrojados sean más precisos.

Todas las mediciones se deberán hacer tanto de día como de noche, en continuo, ambos horarios son importantes para entender el funcionamiento puesto que es una casa habitación y los horarios en que se habita son continuos.

Como se aprecia en el cuadro anterior, la casa siempre está en uso, por lo regular las mujeres acostumbran visitar a algún pariente o vecino cercano o ir a comprar los insumos a Huixquilucan que es en dónde encuentran “todo”, el lapso de tiempo que se está afuera es de una a dos horas, mientras el esposo o cabeza económica del hogar y los hijos están fuera, la mujer se queda realizando las labores domésticas y preparando los alimentos; en el caso de que la familia sea más grande que la típica nuclear —padre, madre y dos hijos— vivirán acaso, la primera generación —los padres del matrimonio—, ellos nunca abandonan el hogar y siempre la casa estará habitada²¹.

Hrs	Mujeres	Hombres
0	Duermen	Duermen
1	Duermen	Duermen
2	Duermen	Duermen
3	Duermen	Duermen
4	Duermen	Duermen
5	Duermen	Duermen
6	Labores dom. y alimentos	Duermen
7	Desayuno en familia	Desayuno sencillo
8	Labores Domésticas	Trabajan
9	Labores Domésticas	Trabajan
10	Labores Domésticas	Almuerzo
11	Compras del día y plástica	Trabajan
12	Preparar Alimentos	Trabajan
13	Comida con hijos	Trabajan
14	Labores Domésticas	Trabajan
15	Ayudar a los Hijos	Trabajan
16	Ver Televisión	Trabajan
17	Ver Televisión	Ver Televisión
18	Preparar la Cena	Ver Televisión
19	Cenan en Familia	Cenan en Familia
20	Ver Televisión	Ver Televisión
21	Ver Televisión	Ver Televisión
22	Duermen	Ver Televisión
23	Duermen	Duermen
24	Duermen	Duermen

²⁰ En nuestra cabaña lo decidimos colocar en una sola pieza, estuvimos al límite de no poderlo coser debido al tamaño, sugerimos que en experimentos posteriores se implemente en varias piezas.

²¹ Las actividades son resultado de las respuestas brindadas en las encuestas, para su fácil manejo y síntesis se decidió englobar las respuestas en un margen muy amplio y eliminar las especificidades que cada entrevistado brindó.

6A.8.1 Frecuencias y temporadas

Para realizar las mediciones determinamos temporadas y frecuencias de medición.

Para designar las temporadas hicimos un análisis del clima promedio de los últimos 20 años con la finalidad de conocer cuáles eran las temporadas más representativas y que determinaban los índices de confort más bajos.

Siempre que se mide, es conveniente llevar un registro gráfico de forma paralela, en este caso como se contó con un equipo automatizado, se dio confianza a la máquina y eliminamos este proceso haciendo respaldo de los archivos. Decidimos no hacerlo de forma manual —simultánea a la digital— debido a la cantidad de mediciones que se tomaron y a la frecuencia tan corta lo que hacía difícil la anotación de los datos exteriores e interiores al mismo momento. Programamos la estación para que tome datos cada 15 minutos, para evitar la saturación de memoria bajábamos los datos y respaldábamos cada 4 o 5 horas.

En cuanto a frecuencias:

El tiempo que íbamos a tomar datos originalmente lo habíamos propuesto que fuese de un día típico, debido a la implementación de la tecnología propuesta decidimos hacerlo durante dos días en cada una de las situaciones, para que los datos se puedan cotejar y, si el día seleccionado resultaba ser *atípico*, lo pudiésemos ajustar con el cruce de información en el segundo día.

En resumen la cantidad de días que se tomaron mediciones fueron cuatro días consecutivos; dos días sin la *segunda piel* colocada y dos días consecutivos con la implementación de la *segunda piel*.

En cuanto a la cantidad de datos recabados, gracias al equipo de medición que se seleccionó —que explicaremos en el apartado precedente—, se pudieron tomar las diferentes temperaturas de forma paralela exterior e interior y, al ser un equipo automatizado pudimos tener datos con una frecuencia de tiempo muy corta lo que logra mayor confiabilidad en las gráficas generadas.



Decidimos que el aparato registre cada 15 minutos lo que hace 4 mediciones en cada hora, considerando los dos días de medición en total hay 96 referencias. Con esta precisión podemos entonces determinar unas curvas muy precisas sobre las variaciones de temperatura y humedad.

Para medir nos fuimos al lugar, instalamos los equipos y nos quedamos ahí durante todo el proceso en que se registraban los datos. A pesar que la estación meteorológica tiene una memoria de un mes para los datos almacenados, por seguridad los bajábamos cada cuatro a cinco horas y los íbamos transformando al programa que necesitábamos para manejarlos, fue Excel.

En cuanto a temporadas de medición:

Las fechas de medición seleccionadas se adaptan a periodos críticos importantes donde se puede ver el funcionamiento de la doble techumbre. Al trabajar en un clima frío semi-húmedo, las temporadas cruciales son las húmedas y las frías.

Decidimos hacer las mediciones en dos periodos, el primero que comprendiese el mes más húmedo del año al que denominaremos *Periodo 1* y el segundo que se refiriera al mes más frío que será el *Periodo 2*²².

Para tomar la determinación de cuáles serían los meses idóneos, tomamos los promedios de los años 1961 a 1990 de la estación Meteorológica Huixquilucan, que era la más cercana, reportados por el Observatorio Astronómico.

Para saber en que periodo del mes íbamos a medir, tomamos la determinación que iba a ser a mediados de cada mes por una razón fundamental; los meses que tomamos tienen, en el día poca variación, o sea que el mes de septiembre reportaba tener rangos de humedad similares en todos sus días, lo mismo ocurría con

²² De aquí en adelante hablar de Periodo "P" mayúscula nos indicará que se hace referencia a una época, es decir, Periodo 1 corresponde a época húmeda y Periodo 2 corresponde a época fría; por el contrario cuando se hable de periodo "p" minúscula se hará referencia al momento en que se funcionó con la tecnología; es decir, al Periodo 1 le corresponden las mediciones sin techumbre y al periodo 2 corresponderán las mediciones hechas con techumbre.

enero que todos los días reportaban estar a similares temperaturas y, siempre ambos, fuera de confort.

En cuanto al periodo crítico determinado por la humedad — Periodo 1 — estudiamos la gráfica de máxima humedad relativa en relación con la del índice ombrotérmico que es la relación entre precipitación y temperatura, que desarrollamos:

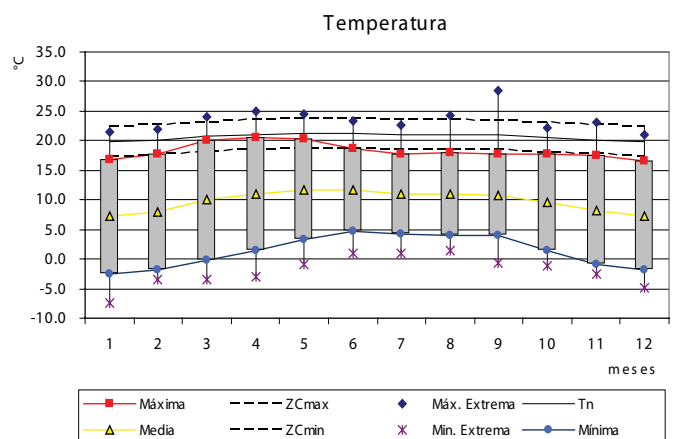
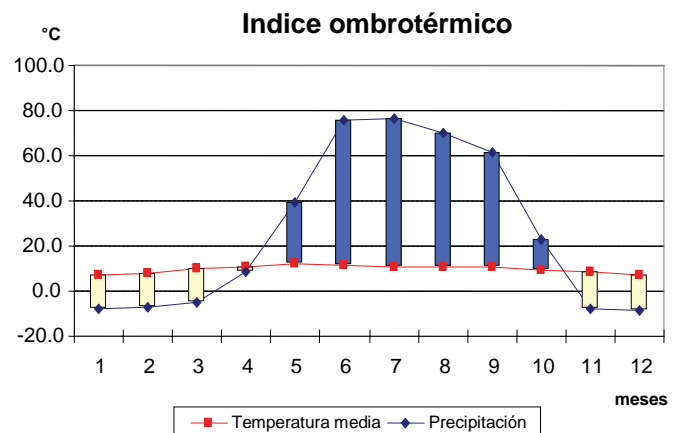
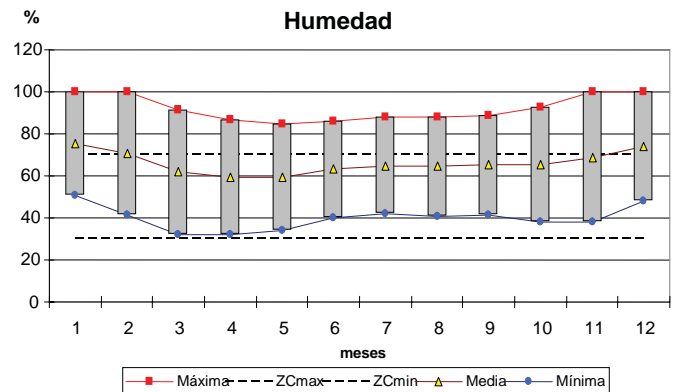
Y observamos que los meses más húmedos inician con las lluvias en Julio y terminan hasta Octubre a pesar de que humedad relativa en la atmósfera se marcan también en los meses de invierno, optamos por los de otoño ya que invierno coincide también con ser el más frío. Ambos extremos los desechamos pues, analizando los datos numéricos encontramos fuertes variaciones entre temperaturas y humedades cuyo promedio refleja la gráfica, quedando así como meses igualmente idóneos para nosotros (agosto y septiembre) teniendo promedios iguales y registros de medias, también iguales. Por facilidad personal tomamos estas mediciones del 16 al 22 de septiembre del año 2006 iniciando desde las 3:00 AM, siendo de la siguiente forma.

Los días que van del 16 al 19 de septiembre se tomaron los registros sin ningún tipo de *dobles piel* bajo el techo de tejamanil. Se instaló el forro y los registros arrojados el 20 y 22 de septiembre reflejan el comportamiento.

Este es el primer bloque de datos que registramos, también fue la temporada en que se colocó por primera vez la *dobles piel* y se dejó funcionando, por lo que en los registros hicimos un corte para que dieran las 48 horas continuas sin lona y otras 48 con ella, pues todos los registros que se recabaron durante el proceso de colocación del material y aquellos, mientras la instalación del equipo y el aprender a manejarlo, no los tomamos como válidos.

Al periodo crítico en cuanto a temperatura que denominaremos *Periodo 2* nos basamos en la gráfica de temperatura máxima registrada que es la siguiente:

En esta gráfica se aprecia como los meses de diciembre, enero y febrero son los que reportan tener temperaturas más frías. Hicimos la misma deducción que en la temporada del *Periodo 1*, eliminamos el prime-



ro y el último mes ya que, a pesar de reportar temperaturas incluso más bajas —febrero— no todas las temperaturas del mes son homogéneas, la gráfica es un promedio, sin embargo, analizando los datos numéricos nos encontramos que en febrero después del 13, suben considerablemente los grados. En el caso de diciembre, hay años donde a inicios se reportan aún lluvias lo que altera a la temperatura real.

Tomamos mediados del mes siguiendo con la misma lógica anterior por lo que las mediciones las realizamos del 12 al 15 de Enero del año 2006 iniciando a las 12:00 de la noche.

Los días que van del 12 al 13 de enero se tomaron los registros sin ningún tipo de *doble piel* y los datos del 14 y 15 se tomaron con la lona instalada.

Estas mediciones fueron continuas y no se descontaron datos ya que el acondicionamiento para quitar y poner quedó instalado desde el *Periodo 1* por lo tanto en colocarla nos llevamos solamente media hora que corresponde a tres datos, tiempo insignificante dentro de la curva y la tendencia de comportamiento.

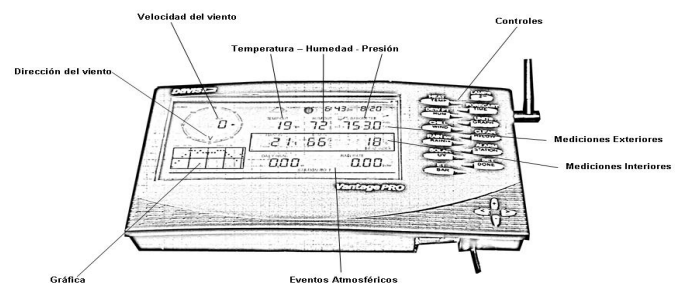
Se inicia a media noche para tener un registro real de dos días completos por lo que los instrumentos de medición quedaron instalados un día antes.

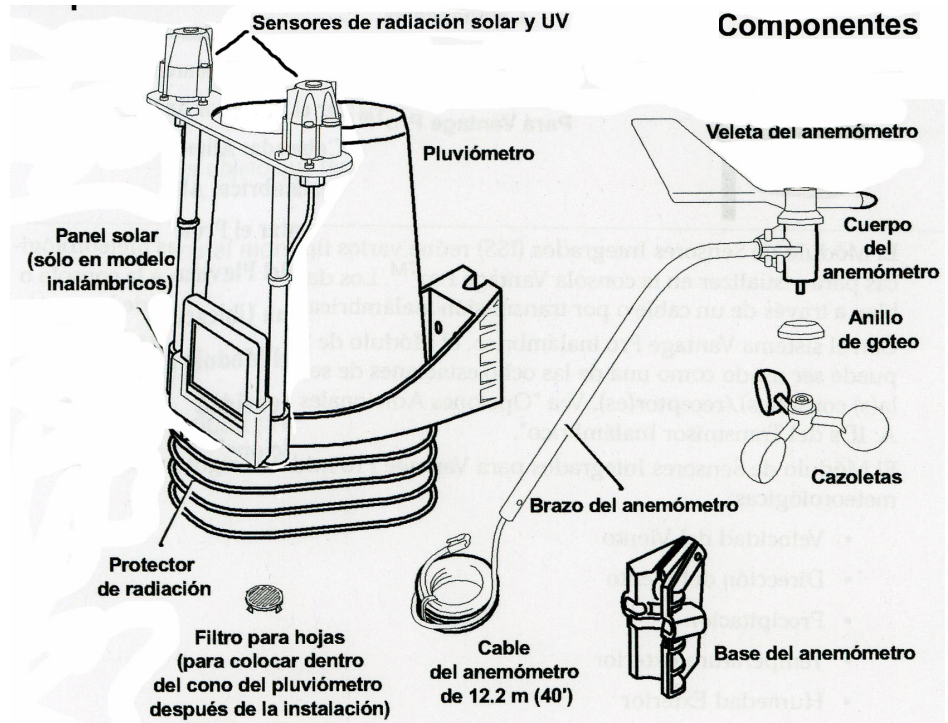
Era importante que la información que obtuviésemos de los dos periodos de medición fuese cotejable, igual cantidad de datos, en iguales condiciones de proceso para su captura, con el mismo equipo de medición calibrado de la misma forma y colocado en el mismo sitio y orientación.

6A.8.2 Equipo de medición

Con el fin de obtener lecturas precisas y valiosas, es fundamental el equipo de medición del cual hay que tomar dos consideraciones importantes; la primera, es el tipo de equipo que vamos a utilizar y la segunda, la colocación y orientación de los instrumentos.

El equipo mínimo necesario para medir temperatura y humedad es el termohigrómetro, que es un aparato que tiene integrados un termómetro ambiental para





medir temperatura en grados centígrados, y un higrómetro también ambiental para medir la humedad relativa en porcentaje.

El instrumento de medición

Se contó con una estación meteorológica completa automatizada de marca Davis Vantage-Pro (Vrg. anexo 9) la cual mide y almacena los datos de diversos fenómenos a los que esta diseñada con un módulo de sensores que mide: velocidad del viento, dirección del viento, precipitación pluvial, temperaturas exterior e interior, humedad exterior e interior, radiación ultravioleta, radiación solar e incluso temperatura del suelo y humedad de la tierra.

Consta en un *cabezal* que va emplazado al exterior y contiene todos los sensores, el anemómetro, el barómetro, el pluviómetro, la veleta para el viento, etc.

Éste, envía información vía inalámbrica a una consola que se localiza al interior de la habitación, la consola cuenta también con sensores de temperatura, humedad y presión atmosférica por lo que puede, de forma simultánea arrojar mediciones del interior y el exterior.

La consola cuenta también con una memoria de almacenaje de un número determinado de cantidades que aproximadamente corresponde a un mes de medición, no obstante, si se toman las mediciones a intervalos pequeños de tiempo entonces se llena la memoria y no llega a almacenar un mes.

Todos estos datos se bajan en la computadora a un programa llamado Weatherstation que viene incluido con la estación y es incompatible con Windows por lo que hubo necesidad de convertirlos en un documento .XLS y así exportarlos a Excel y desde el segundo programa trabajarlos. Es decir, los datos que se arrojan están configurados para trabajar desde MS. Dos, y si bien el programa que viene con la estación también arroja gráficas como algunas que se aprecian en el anexo 11 no es posible manipularlas ni hacer cruzamientos, son solo, por decirlo de alguna forma, *datos duros* sobre el comportamiento climático del lugar.

Esta estación en principio es *plug and play*, esto es que para su funcionamiento solo se necesita conectarla, vaciarle algunos datos requeridos e iniciar las mediciones, la realidad es que, sin importar el equipo

que se utilice, es importante verificar que se encuentre bien calibrado, ya que de lo contrario las lecturas serán imprecisas y los resultados no válidos. La estación tiene un sistema para calibración donde borra la memoria y reinicia, en este momento se alimenta con los datos reales, que provengan de instrumentos calibrados y serán la referencia.

Se introducen mediciones de temperatura, humedad, altitud, latitud, longitud y cantidad de lluvia anual promedio, y hace los cálculos de presión, radiación, asoleamiento y humedad absoluta de forma automática. Se orienta al norte real y se calibra el anemómetro y la veleta. Para estar seguros de la precisión de la calibración se alimentó con los datos que tomamos de dos termómetros patrón, precisos y bien calibrados. Después, con el otro tomamos la temperatura del bulbo húmedo para entonces sacar la humedad relativa y cotejamos con la lectura arrojada. Altitud la tomamos con un altímetro bien calibrado y con una brújula profesional orientamos haciendo el cambio al norte real. Cotejamos todos los datos con los arrojados por la estación meteorológica y confirmamos que la calibración haya sido perfecta²³.

En la estación se pueden programar las unidades que uno seleccione, nosotros calibramos con las unidades que más convienen para nuestro trabajo; para temperatura °C —SI—, para humedad % —SI—, para presión atmosférica mmHg —unidad más común para datos meteorológicos en países que no usan el sistema inglés—, para humedad absoluta gr/m³ —nosotros utilizamos las unidades de medida en kg—, para viento m/seg —por tener datos más legibles que en km/seg—.

6A.8.3 Instalación del Equipo

La ubicación y forma de colocación del equipo de medición es lo que realmente va a poder garantizar que nuestros datos sean o no confiables, hay que considerar una serie de recomendaciones para su localización.

²³ Para poder alimentar la estación se hicieron una serie de cálculos y gráficas que se encuentran en la parte 6A.4 en este Capítulo.

La selección del emplazamiento:

Deberá tener buena exposición solar durante el día sin sombras de edificios u otros objetos circundantes en ninguna de sus orientaciones. Se sugiere emplazarla en un terreno despejado a un mínimo de 5 m a la redonda, por lo que se recomienda un solar de 100 m² libres.

Estar en un lugar donde no se presente ningún tipo de efecto venturi pues la medición de los vientos puede no corresponder a la veracidad climática del lugar.

Estar en un lugar donde pueda colocarse de forma horizontal pues la estación cuenta con unos niveles en su parte superior los cuales tienen que corresponder al centro.

Estar en vía directa sin obstáculos con relación a la consola. A pesar de ser potente la estación, si existen obstáculos sobre todo vegetales, la señal del cabezal se puede perder y no registrarse los datos adecuadamente.

La posición y fijación de la estación

El cabezal debe estar a no menos a 1.5 cm del suelo. Esto es por el albedo que se puede presentar que altera todos los datos de temperatura y radiación. A la estación se le compró con un soporte metálico diseñado *ex profeso* para dar la altura ideal.

Estar alejado por al menos 1.5 m de fuentes de calor como chimeneas y rejillas de ventilación de gases.

Nunca colocarlo en lugares que se calienten.

Deberá estar alejado de árboles o edificios que son zonas propensas a pérdidas de precipitación al menos por 5 m de distancia.

El anemómetro deberá estar al menos a 1.2 m por encima del tejado —en caso de ser adosada a algún muro— para que las medidas de viento sean precisas. O bien alejarla de las construcciones y colocarla en lugares descampados de árboles y edificios por

al menos cinco metros de distancia de cualquiera de estos objetos.

Se debe nivelar a tener una horizontal perfecta.

Se recomienda fijarla para que conserve la posición horizontal y protegerla de embistes fuertes de viento u otro elemento no previsto.

Todas las recomendaciones aquí descritas se siguieron a cabalidad, fue un poco complicado el alejarse de obstáculos ya que estamos en un bosque y colocándola en las zonas abiertas había problemas con la recepción de datos. Se buscó un lugar cerca de la cabaña equidistante a 5 m exactos entre la construcción y los árboles.

Con el viento no se tuvo ningún problema pues no presentaba efecto ventura ninguno. Se procedió a nivelarla, fijarla y orientarla antes de iniciar el proceso de medición.

En cuanto a la colocación de la consola que es la que registraba los datos interiores, también se siguieron la indicaciones que decían que la teníamos que tener a mínimo 50 cm sobre el nivel de piso terminado y al centro de la habitación a tomar de referencia sin corrientes de aire, alejada de ventanas y de puertas, así se tomó.

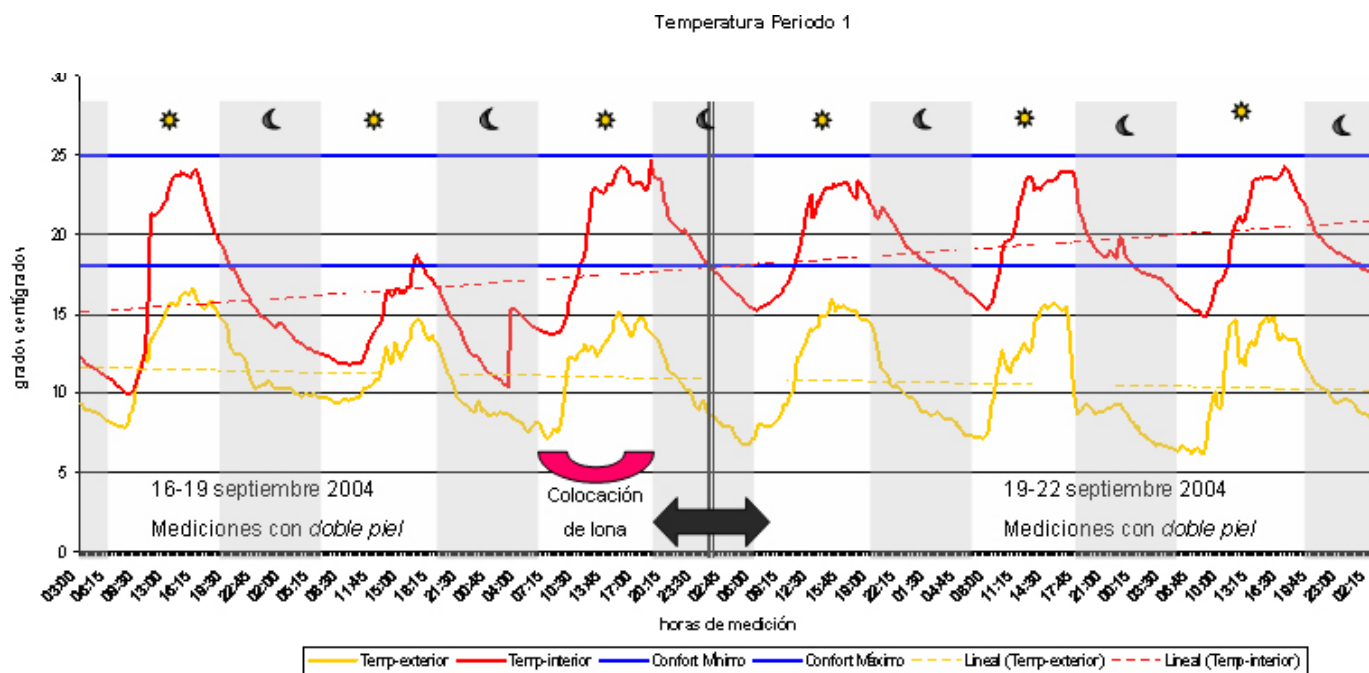
6A.9 RESULTADOS

6A.9.1 Periodo 1

Haciendo un resumen de cuando se llevó a cabo:



Periodo 1				
Fecha de proceso de medición	22 sep 2004	Sin propuesta de techumbre	19 sep 2004	Inicio 3:00 AM
		Con propuesta de techumbre	22 sep 2004	Término 3:00 AM
Frecuencia de datos	Cada 15 minutos	Total datos obtenidos	578	



Los datos que se encuentran al final de este apartado son los procesados y que se utilizaron para el experimento, corresponden a temperatura y humedad²⁴ con y sin *doble piel*, exteriores e interiores²⁵.

Hicimos varias gráficas para que la lectura fuese más fácil. Iniciamos por una imagen general de todo el proceso de medición marcando cuando estuvo el corte entre los datos con y sin la *doble piel*.

En seguida analizamos cada uno de los Periodos con curvas separadas y contrastadas entre sí.

Esta gráfica condensa las mediciones de temperatura tomadas durante todo el Periodo. Se divide con una línea las mediciones del 16 al 19 de septiembre que se hicieron sin la *doble piel* y las posteriores con la *doble piel*. Se colocó una línea de tendencia en donde se aprecia como el clima exterior. Por otro lado encontramos las líneas oscuras más fuertes rectas que marcan la ZC que, estudiando los rangos determinados por diferentes autores, determinamos que

²⁴ En este apartado, todas las veces que nos estemos refiriendo a humedad aludimos a humedad relativa.

²⁵ Todos los datos obtenidos arrojados por la estación meteorológica se encuentran en el 11

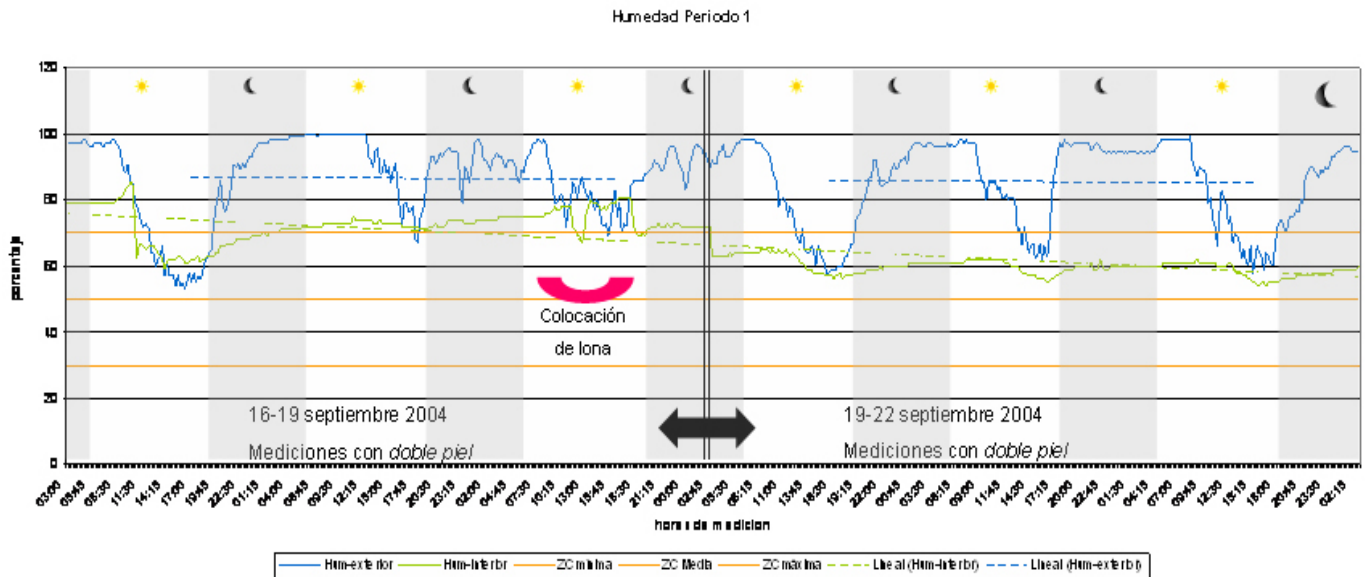
la ideal para nosotros es tomar como mínima 18°C (Evans) y como máxima a 2°C (Auliciems)²⁶.

Se aprecia como, en los cuatro días²⁷, la temperatura exterior fue bajando sutilmente, —alrededor de 2°C—, mientras que en las mediciones interiores aumentó por aproximadamente 6°C. Se aprecia que este aumento se debió a la *doble piel*. Esto lo concluimos puesto que las crestas superiores demuestran estabilidad en las últimas cuando estuvo colocada nuestra lona.

Notamos en la tendencia lineal que se puso —línea punteada— que, mientras el clima exterior tiene un comportamiento a la baja, la temperatura interior lo tiene a la alta.

²⁶ Determinamos estos rangos pues el mínimo conviene en la zona ya que las personas muestran gran tolerancia al frío y determinamos que en esta temperatura están aún en confort, este mínimo lo marca Evans, sin embargo no pudimos corresponder al máximo con el autor por lo mismo, las personas sienten calor después de los 25 °C por lo que tomamos como límite máximo a Auliciems que de hecho nos parece el más preciso.

²⁷ Se notará que todas las gráficas del Periodo 1 tienen seis días medidos y son los graficados y trabajados y no son 4 como lo habíamos determinado. En este Periodo se decidió hacer esto ya que fue el momento de instalación de lona, calibración de equipo e inicio de la experiencia en mediciones. No estábamos muy seguros de que tan válidos iban a ser todos los datos. Notamos que fueron bien tomados y son válidos por ello decidimos poner los seis, se ve mejor el comportamiento de lo buscado. El segundo Periodo tendrá únicamente los 4 días propuestos.



No podemos determinar por los días en que se tomó la muestra cuál será el umbral máximo de alta en la tendencia. Salvo en las noches por pocas horas la temperatura interior estuvo en la ZC.

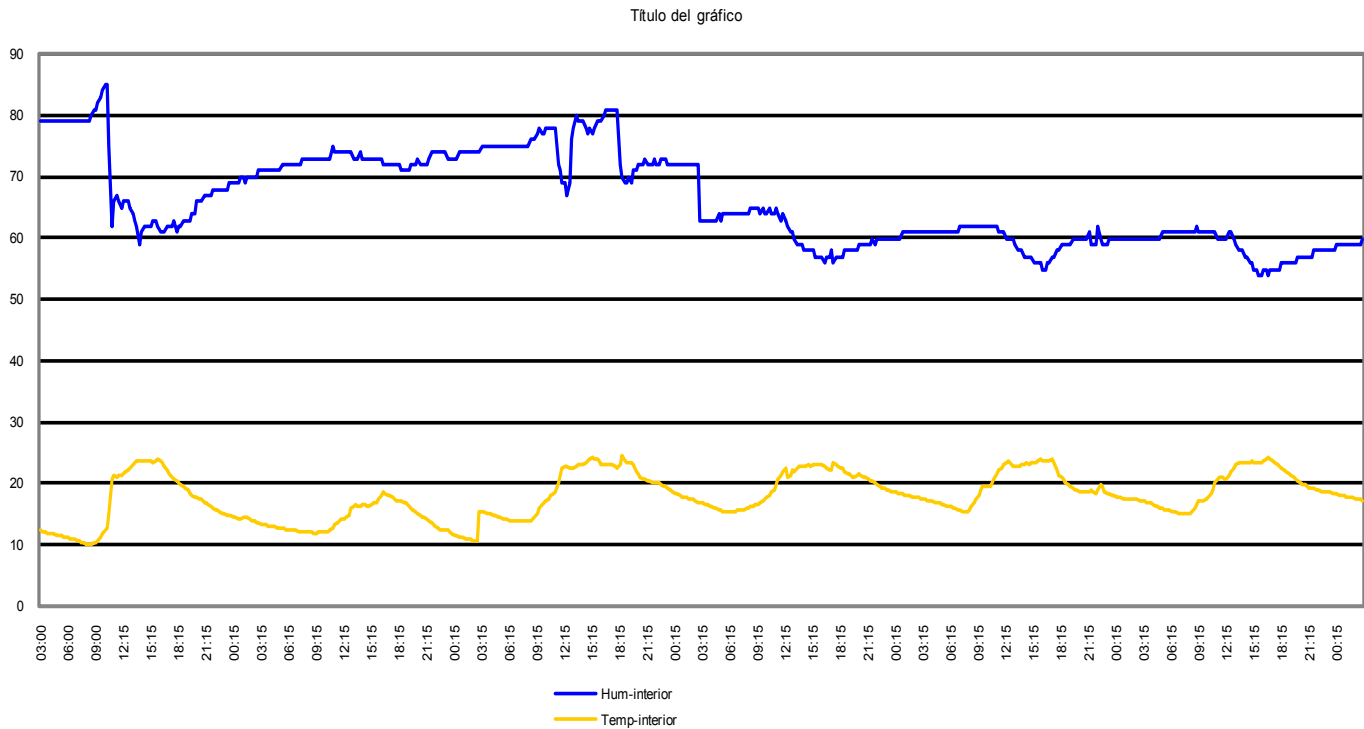
En lo correspondiente a la humedad, tenemos también las líneas verticales que marcan la ZC. hay que hacer notar que el corte de la línea de confort en cuanto a humedad va del 30% al 70% como marca la bibliografía, sin embargo se encuentra también delimitado el rango del 50% que le llamamos humedad media²⁸ consideramos que hay pocos estudios sobre humedad, encontramos muchos más de temperatura, sabemos que hay una relación directa entre ambas, sin embargo, también apreciamos que el grado de confort depende de las características individuales de las personas como son sus actividades, aclimatación, vestimenta, sexo, edad, color de la piel, metabolismo y otros.

En cuanto a temperatura se encuentran gráficas como la desarrollada por el Dr. Mayorga en el apartado 6A.2 de este capítulo (Mayorga; 2003) donde, claramente se aprecia como diferentes estudiosos en la materia

²⁸ Estos rangos van a estar, en todas las gráficas de este estudio relacionadas con humedad, siempre de esta forma.

han hecho ajustes en cuanto a los lugares donde toman sus muestras y de acuerdo a la gente que habita los diferentes territorios. Estos ajustes y estudios no se encontraron relacionados a la humedad; sabemos que la humedad realmente influencia el confort ya que sensibiliza la percepción hacia el calor y el frío. Cuando la humedad es muy baja — menos el 20%—, la piel se seca y se “aja” y entonces estamos vulnerables a múltiples infecciones. Cuando la humedad es alta, a pesar del aire acondicionado se siente húmedo y el calor se enfatiza (Henkenius; 2003), preguntando a las personas de la comunidad a pesar de haberse mostrado indiferentes en las preguntas a este respecto, todas manifestaban enfermedades provocadas por la humedad como son asma, artritis y reuma —encontramos casi al 80% de la comunidad mayor a 35 años con alguno de estos problemas—, estudiando las gráficas y correlacionándolas con las encuestas decidimos —mientras no haya algún estudio profundo al respecto— bajar el límite alto de humedad al 50% ya que es la media tolerable donde no se presentan problemas de salud en un clima semi-frío

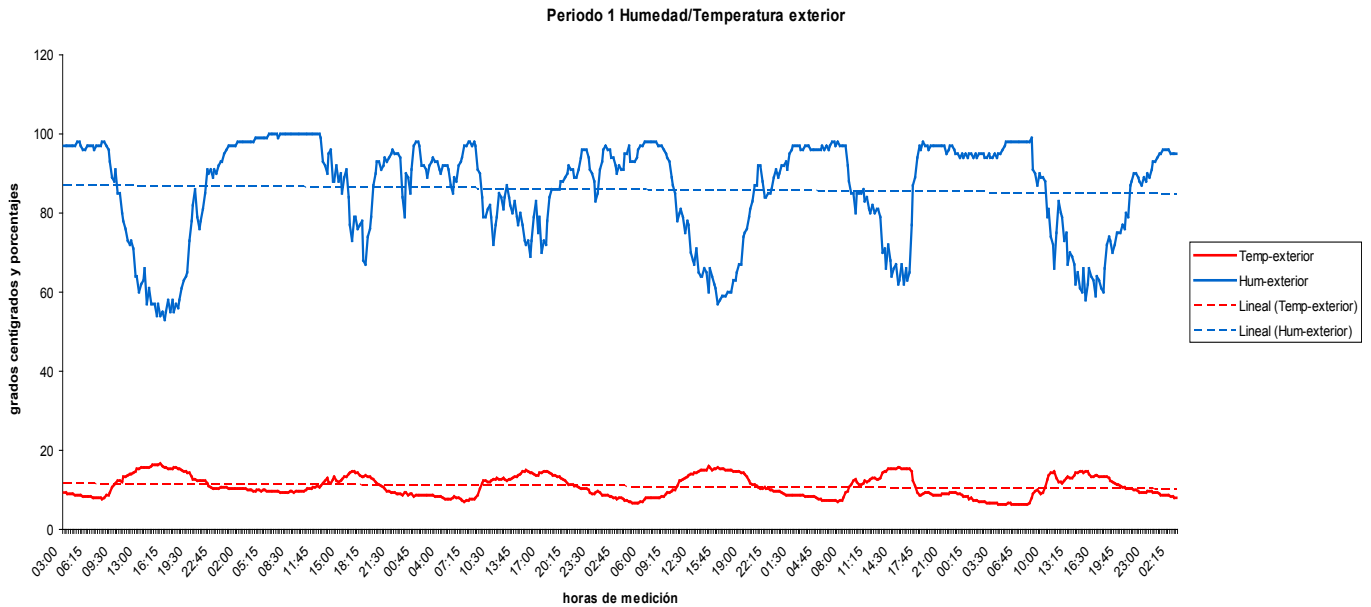
En la gráfica se muestra como la *doble piel*, logra controlar la humedad al interior de la habitación con



una franca línea de tendencia descendente. Deducimos que esta línea, si siguiésemos midiendo, llegaría a un límite inferior que no podemos identificar con la cantidad de días registrados. El comportamiento interior se muestra estable a lo que derivamos que la *doble piel* esta amortiguando este factor y, como lo planeamos, evitando la condensación interior, absorbiéndose el agua interior, en su mayoría por la lona de algodón que es un material higroscópico.

La humedad exterior, como lo muestra la tendencia, tiene un comportamiento regular, disminuyendo en las madrugadas —punto de rocío— y remonta hasta llegar al 100%. Esta fue la temporada de lluvia, todos los días llovió y se registraron alrededor de 25 mm diarios lo que coincide con las crestas altas.

Se aprecia en esta gráfica una fuerte alteración en los niveles de medición exteriores e interiores durante el proceso de colocación de la *doble piel*, estos datos no afectaron nuestra tendencia sin embargo hay que despreciarlos en la lectura rápida pues el intercambio exterior e interior fue constante en este proceso.

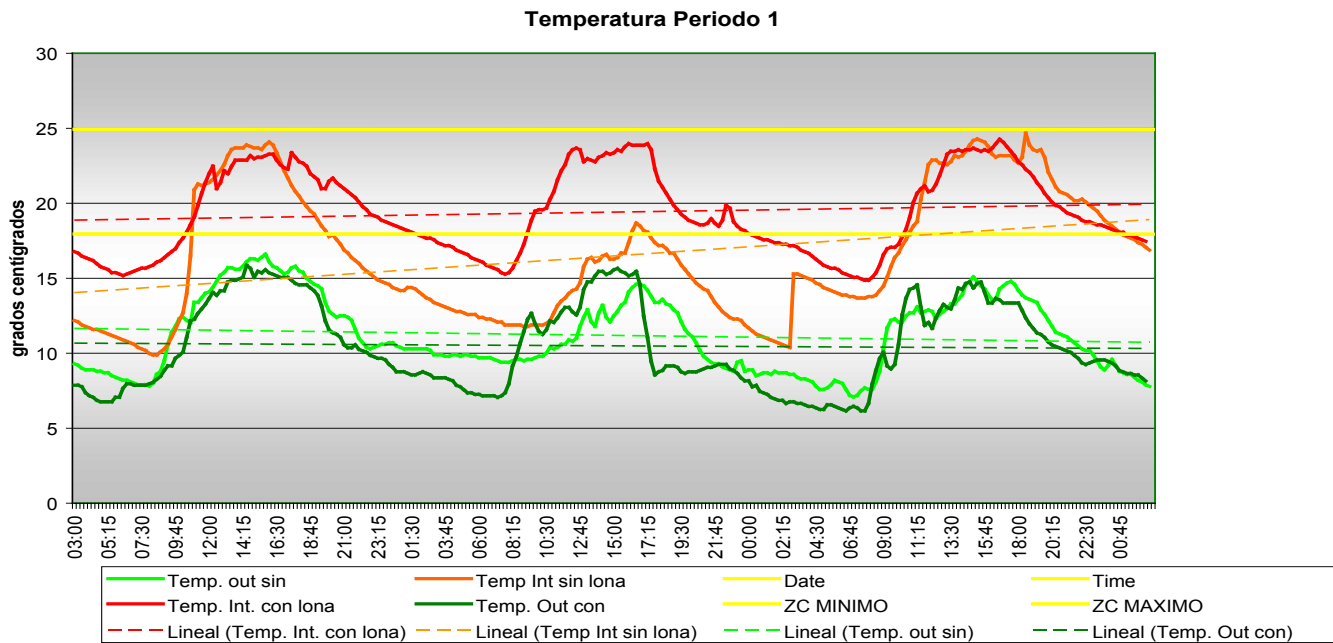


En cuanto al correlativo de humedad/temperatura exterior e interior apreciamos que, primeramente los datos estuvieron bien registrados ya que corresponde con la teoría, al subir la humedad, la temperatura disminuye y así sucesivamente.

Lo interesante del análisis de este resultado es que se puede apreciar como, la humedad interior lleva un comportamiento matizado en comparación con la humedad exterior que presenta cambios más abruptos, dentro de un estándar. En lo relacionado con la temperatura el comportamiento exterior tiene curvas similares al interior. Con la *doble piel*, se aprecia como la oscilación interior es menor y más homogénea.

También, creemos que el hecho de ser aire el material que da la masa de la techumbre, de acuerdo a su naturaleza, tiene un límite máximo de saturación dada la presión atmosférica en la que estamos, la cual, en el momento de medición estuvo muy constante. Se aprecia como el aire funciona como amortiguamiento absorbió gran parte de la humedad atmosférica arrojando datos a nuestra consola, notablemente menores.

Según la correlación de cada etapa de la medición, encontramos en cuanto a temperatura lo siguiente:



En esta gráfica esta cada una de las dos etapas del Periodo 1 de medición, dos curvas que se relacionan con la temperatura interior, una que corresponde a la etapa con lona y otra que corresponde a la etapa anterior a su colocación. También tenemos dos curvas de temperatura exterior que se relacionan con las etapas mencionadas.

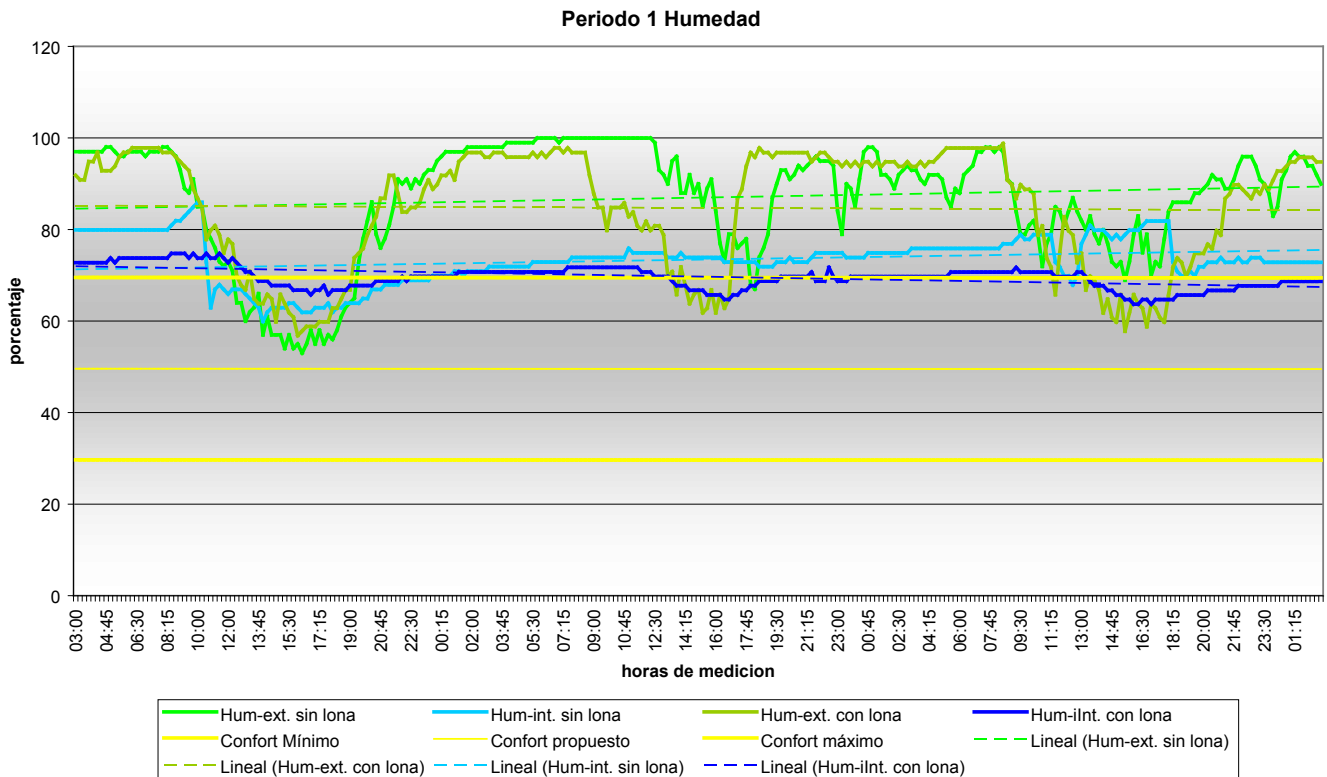
Para saber que tan eficiente es nuestra *doble piel*, hay que ver que las tendencias climáticas exteriores son similares, casi van paralelas, esto nos demuestra que el clima no varió durante los días de medición. Es una de las características climáticas que buscábamos, que el clima fuera constante ¡y se logró!

Donde tenemos curvas muy marcadas en cuanto a diferente comportamiento de temperatura interior se consiguieron con la implementación de nuestra propuesta. Se aprecia como la tendencia con la lona colocada es casi horizontal estando todo el tiempo dentro de la ZC sobre los 19°C, en tanto que, el tiempo sin lona tuvo una tendencia por debajo del la ZC que va en aumento. No menospreciamos el funcionamiento sin nuestra propuesta sin embargo, estudiando las crestas, deducimos que el comportamiento a la alta se llevó gracias al promedio reportado durante el proceso de colocación de la lona, proceso en el que

hubo mucho movimiento interior y se alteraron las mediciones, si no tomamos en cuenta este momento, y en vez de tendencia lineal la hacemos potencial podemos ver su comportamiento lineal.

Incluso es agradable apreciar que varía por un promedio de 3.6°C además de tener momentos más cortos en temperatura fuera de la ZC lo que hace que el calentamiento activo que se necesita sea por menor tiempo lo que representa un ahorro energético importante.

La humedad:



Al igual que en la gráfica de la temperatura dos líneas representan a la temperatura interior una de ellas tomada con la *doble piel* implementada y la otra sin ella. Las dos curvas más altas registran la temperatura exterior medida en los mismos momentos tiempo y horas durante el Periodo.

Notamos que en cuanto a la humedad interior con lona su tendencia es casi paralela al límite alto de confort de 70%, muy alejada del límite ideal que nos habíamos

propuesto de 50%. El comportamiento de la humedad interior sin lona, a pesar de que va también casi en paralelo está fuera de los límites de confort. La diferencia de ambas no es relevante por lo que definitivamente dedujimos que nuestra *doble piel* funcionó en temperatura pero en humedad es irrelevante su presencia.

Para cotejar esto notamos como en lo relacionado con humedad exterior, ambos Periodos son casi similares teniendo tendencias también con muy poca variación, lo que demuestra nuevamente que el Periodo seleccionado fue adecuado.

Es, como se comentó la temporada de lluvia por lo tanto era de esperarse que estuviésemos en los límites altos de la ZC e incluso suponíamos estar fuera, demostramos que no nos excedemos mayormente sin embargo, se aprecia que una pequeña variación exterior puede alterar el interior de una forma importante. Definitivamente hacemos la recomendación de que en este clima la deshumidificación por temperatura es indispensable.

6A.9.2 Periodo 2

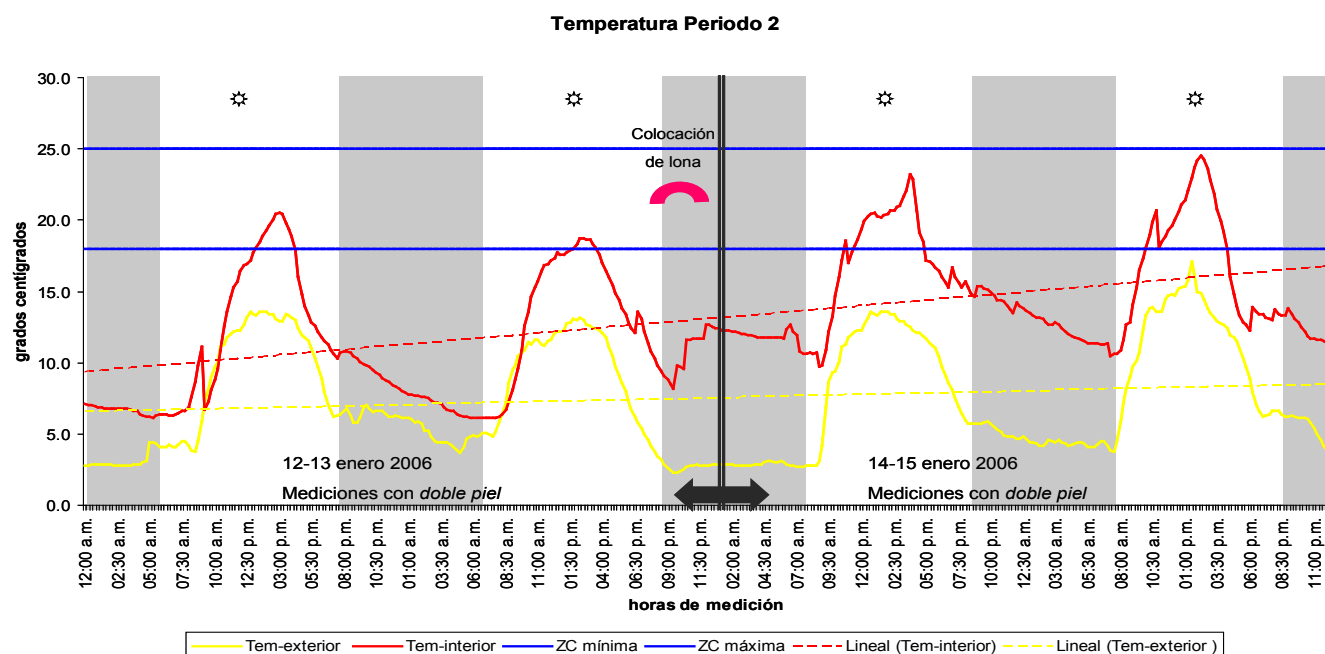
Haciendo un resumen de cuando se llevó a cabo:

Periodo 2				
Fecha de proceso de medición	12 al 15 de enero del año 2006	Sin propuesta de techumbre	12 y 13 enero 2006	Inicio 12:00 AM.
		Con propuesta de techumbre	14 y 15 enero 2006	Término 12:00 AM.
Frecuencia de datos	Cada 15 minutos	Total datos obtenidos	386	

Los datos que encontrarán al final de este apartado son los procesados que se utilizaron para el experimento y corresponden a temperatura y humedad *con* y *sin doble piel*, exteriores e interiores²⁹.

El proceso fue igual al análisis de datos en el Periodo 1 de medición. Hicimos varias gráficas para que la lectura fuere más fácil. Iniciamos por una imagen general de todo el proceso de medición marcando cuando estuvo el corte entre los datos con y sin la *doble piel*. En seguida analizamos cada una de las etapas con curvas separadas y contrastadas entre si.

²⁹ Todos los datos obtenidos arrojados por la estación meteorológica se encuentran en el anexo 11



Esta gráfica condensa las mediciones de temperatura tomadas durante todo el Periodo 2 tanto las interiores como las exteriores *con* y *sin* la *doble piel*.

Al igual que en lo expresado en el Periodo 1 en la gráfica se muestra la línea divisoria entre los dos días 12 y 13 de enero que se midieron sin la propuesta y los consecutivos 14 y 15 de enero, datos ya con la lona.

Se aprecia como, en los cuatro días, la temperatura exterior se mantuvo con una tendencia horizontal, es decir, el clima no varió considerablemente, que era una de las características necesarias para tener datos válidos y una conclusión acertada. Las mediciones al interior aumentaron considerablemente, por aproximadamente 8°C. Se aprecia también que este aumento se debió a la *doble piel* ya que la tendencia es lineal y toma las medias en toda la dispersión de datos. Esto lo concluimos por el comportamiento de la gráfica, en general las crestas superiores se pueden percibir homogéneas con las anteriores a la implementación de la *doble piel*, sin embargo, los valles correspondientes a temperaturas bajas aumentaron un promedio de 5°C a partir de la lona. Un interesante comportamiento que originó una tendencia a la alta.

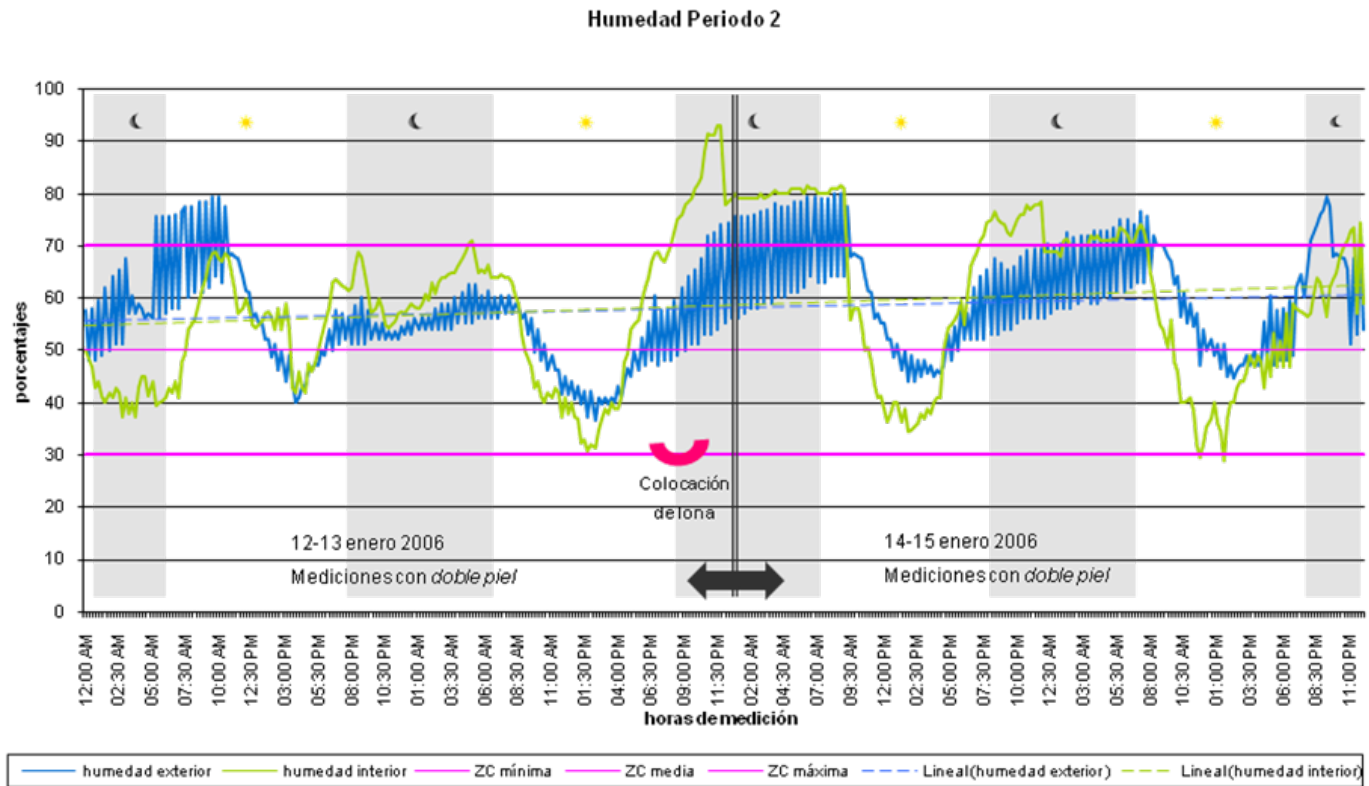
No podemos, debido a la cantidad de días medidos, saber cuál es el umbral alto a encontrar lo que queda

evidenciado es que, aún con la implementación de nuestra lona, la tendencia en todo el Periodo fue debajo de la ZC lo que evidencia lo que arrojó la tabla de estrategias bioclimática³⁰ se necesita, en la época invernal, calentamiento activo. El pasivo no es suficiente.

El comportamiento de la humedad en la gráfica siguiente es interesante pues no se observó en el Periodo 1. La fluctuación constante en la humedad exterior deducimos que se debe a la presión atmosférica que refleja constante avidez en la atmósfera. Esta agua que sube de repente se puede deber a la ET de la vegetación en el lugar o bien al grado de nubosidad. Esta estación no es de lluvia, de hecho es la estación previa a la aparición de incendios forestales que se origina por la poca humedad en el ambiente.

Este Periodo de medición sucede en momento de desecación del suelo. Sin embargo, la tendencia de humedad es regular, se aprecia en la línea de tendencia su comportamiento horizontal y siempre dentro de un rango de confort del 57%, lo que es muy bueno pues el frío de la temporada se vuelve menos sensible gracias a la baja humedad.

³⁰ Localizada en el apartado 6A.5.



Como en el Periodo 1 de medición, la *doble piel* no presentó ninguna función relevante. Se aprecia nuevamente como se alteró la humedad interior en el proceso de colocación de la lona. Una vez implementada la propuesta no originó cambios en la línea de tendencia.

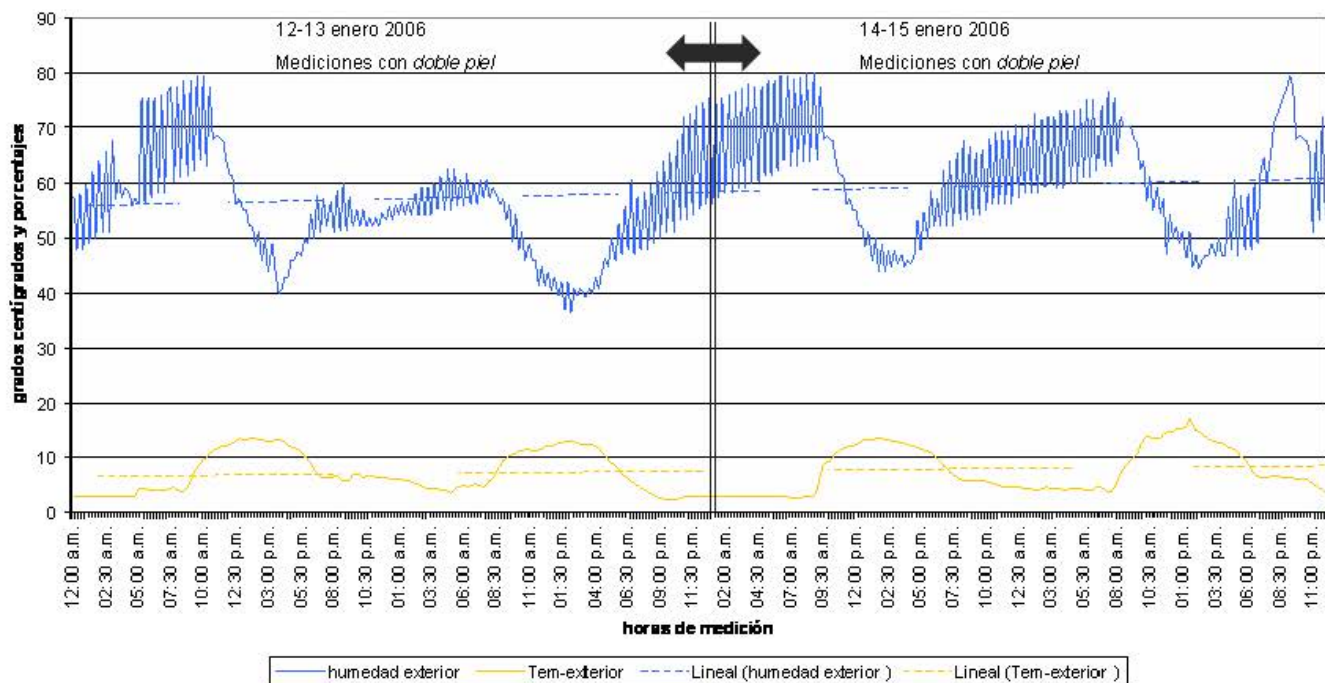
No estamos seguros si, al aumentar la masa de aire —aumentar espesor de vacío— tendrá algún reflejo en la humedad interior, lo que si podemos sacar en deducción es que los procesos de deshumidificación del ambiente son más difíciles de lograr y el hecho de que exista un intercambio, por pequeño que sea, con el exterior, por automático se iguala la humedad interior a la exterior.

En las gráficas siguientes, donde marcamos la correlación entre humedad y temperatura, la primera exterior y la segunda interior, como las expuestas en el Periodo 1 de medición, se aprecia que conforme la temperatura sube, la humedad disminuye y viceversa, es el comportamiento esperado y verifica que los datos son correctos.

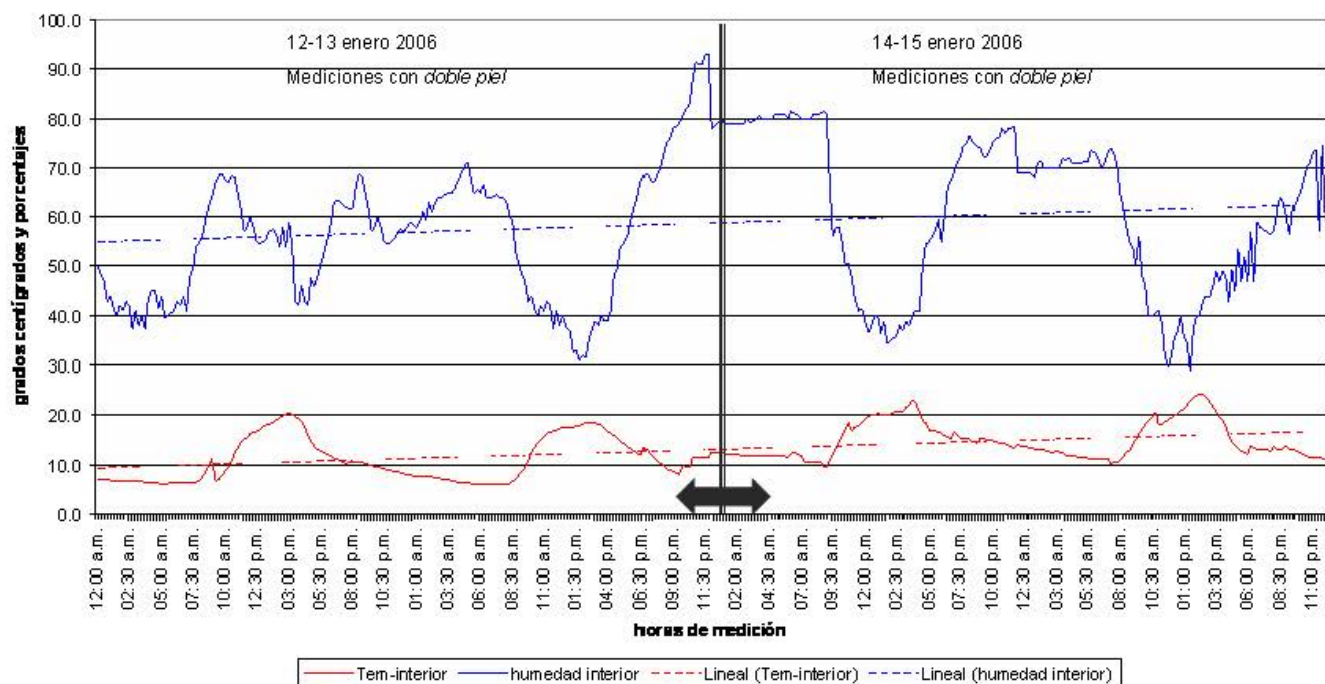
Se aprecia como la humedad presenta la misma variación interior y exterior, las mediciones son más encadenadas y sin ser tan escabrosa como la manifestada por los datos medidos en exterior, lo que llama la atención es que, aunque la tendencia es casi paralela —una pequeña tendencia a la alta en la humedad interior por 0.5°C — en ambos casos la oscilación promedio es mayor en el interior que al exterior, de esto pensamos que el interior funciona más severamente a los cambios y suponemos que estas oscilaciones tan fuertes se debían al abrir y cerrar la puerta de acceso, donde los intercambios de humedad se intensificaban presentando picos importantes. En todos los casos la tendencia se reportó dentro de la ZC.

En cuanto a la temperatura ocurre algo similar a lo acontecido en el Periodo 1 de medición. El comportamiento exterior e interior tiene curvas equivalentes, En el tiempo medido con la *doble piel*, la oscilación interior es menor y más homogénea.

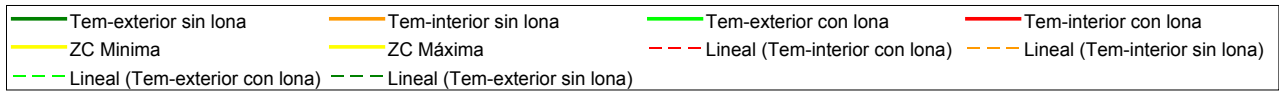
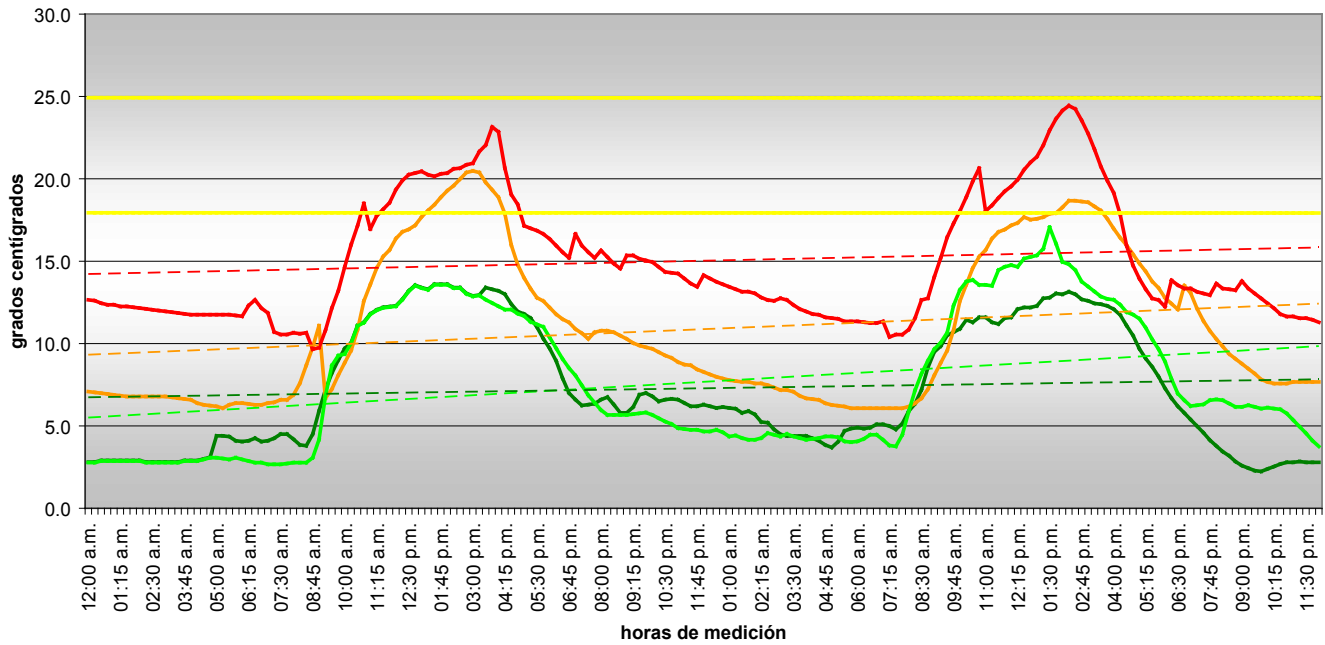
Periodo 2 humedad/temperatura exterior



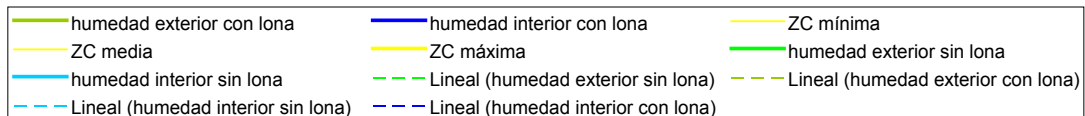
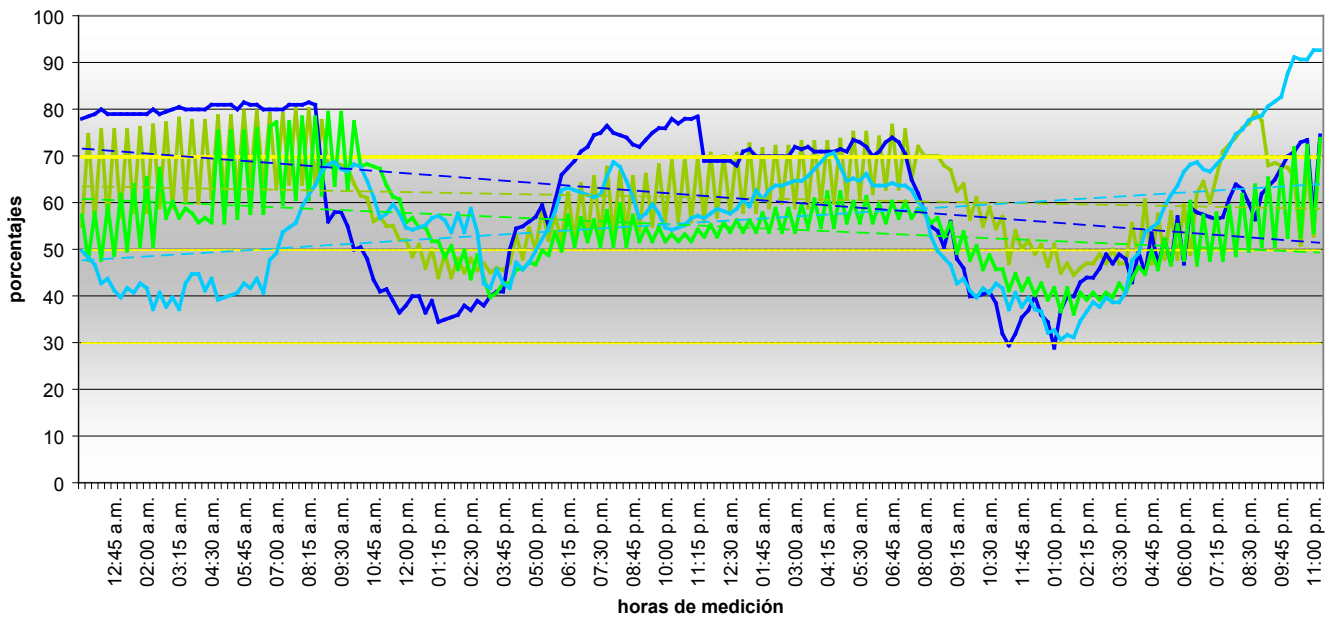
Periodo 2 temperatura/humedad interior



Periodo 2 Temperatura



Humedad Periodo 2



La correlación de cada etapa de la medición encontramos que en cuanto a la medición de la temperatura es lo siguiente:

En esta gráfica, está cada una de las dos etapas de medición del Periodo 2, dos curvas que se relacionan con la temperatura interior, una que corresponde a la etapa con *doble piel* y una segunda sin ella. También tenemos dos curvas de temperatura exterior que se relacionan con las anteriores.

Primero hay que hacer el análisis de los datos medios al exterior donde se aprecia que ambas tendencias son similares, tendiendo el último día, en la etapa con lona a remontar 1.5°C sin embargo, lo podemos describir como un clima con comportamiento homogéneo.

La tendencia en cuanto al Periodo de medición con lona y sin ella no tienen diferencia, van paralelas donde esta la diferencia es que, si bien, paralelas, lo hacen con 5°C de diferencia, ganándolos la etapa de medición con la implementación de la *doble piel*.

A pesar de que la tendencia no llega a la ZC estando abajo por 3°C , si se reportan algunas mediciones dentro de la ZC que se alcanzaron con la lona, ya que sin ella, el clima en general se reportó más frío.

La diferencia entre el clima exterior y el interior logrado con la *doble piel* fue 6°C componente importante para nosotros, pues, como en el caso del Periodo 1, los ahorros energéticos que se pueden llegar a tener con nuestra propuesta son considerables ya que no sólo son los 6 grados, sino que es el gasto energético del sistema activo que es necesario proponer en paralelos.

En cuanto a la humedad el análisis se llevo al igual que en la gráfica anterior; dos líneas representan a la humedad interior una de ellas tomada con la *doble piel* implementada y la otra sin ella.

En esta gráfica, a diferencia de la originada en el final del Periodo 1, notamos que las cuatro gráficas son casi paralelas. Se aprecia que se esta hablando de una estación sin lluvias.

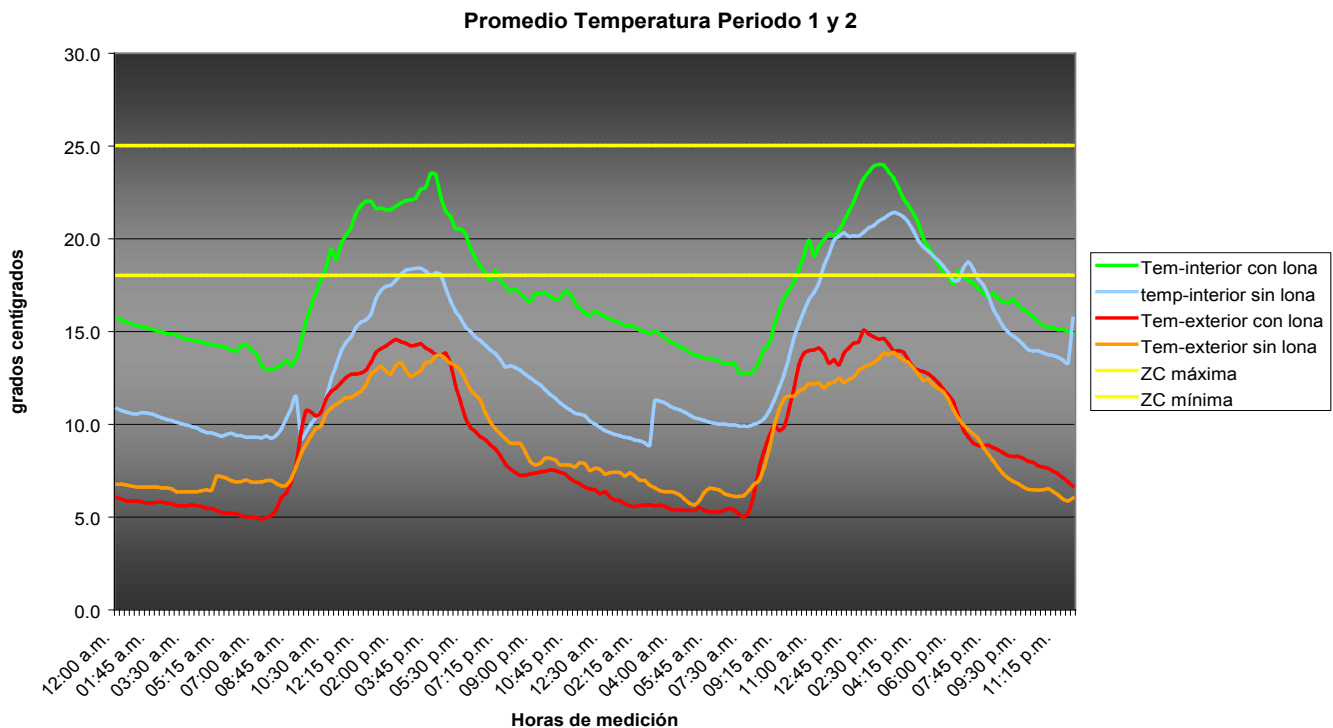
Nuevamente notamos que nuestra propuesta no tiene ningún efecto en cuanto a humedad se refiere a pesar de que la línea de tendencia interior tiende a la baja, suponemos que es por el origen de la línea ya que, nuevamente, volvió a presentar una fuerte variación durante la colocación de la *doble piel* como se aprecia al final de la presente gráfica.

Siempre, las cuatro mediciones están dentro de los límites de confort —promedio de 60%— lo que hace no preocuparnos por la temperatura sensible y entendemos porqué, en las encuestas las personas de la comunidad no reportaban la humedad, solo hacían hincapié en la temperatura.

6A.9.3 Periodo 1 y Periodo 2 en correlación

Es importante describir cual es la sumatoria y el promedio de ambos Periodos de medición pues es lo que va a lograr analizar los resultados reales de nuestra propuesta funcionando en las más severas condiciones climáticas relacionadas con el máximo frío y la máxima humedad.

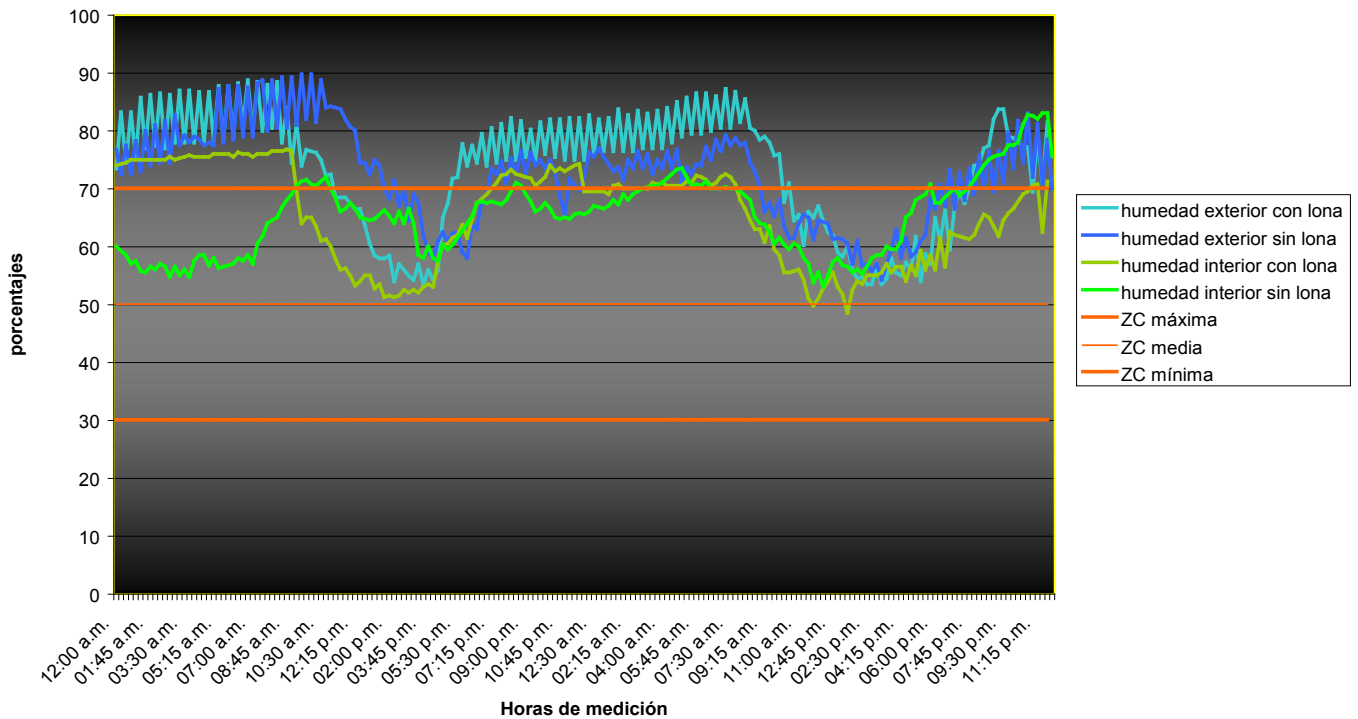
En cuanto a temperatura:



Definitivamente los resultados son alentadores ya que nuestra *doble piel* originó un amortiguamiento térmico con un promedio de 3.6C reales que van casi constantes en el transcurso del año. Lo más interesante de la lectura en gráfica son los valles de la curva ya que corresponden a los momentos de temperatura más baja reportada durante el día que ocurren en la noche en donde la diferencia llega a ser hasta de 5.4°C. Si correlacionamos esto con el promedio reportado por el clima exterior que fue -0.1°C notamos que nuestra lona funcionó.

Por otro lado, gracias a la *doble piel*, si bien reportan los datos durante el día llegar a los límites incluso medios de confort, que, aunque pocos grados, son los que faltaban para llegar a la ZC, lo que origina que las actividades interiores puedan, en algunas de las horas hábiles, desarrollarse sin calentamiento activo.

Promedio Humedad Periodos 1 y 2



En cuanto a humedad, no se reporta cambio alguno, como se puede ver en la gráfica con la lona se pierde un .02% de humedad en el aire interior que teniendo la variación de 1% exterior, dato que puede ser ignorado sin notoriedad.

La humedad del lugar es alta, la mayoría de medidas están sobre el límite de la ZC alrededor de 80% y el interior, en cuanto a tendencias corre de forma paralela por 4.2 puntos porcentuales por debajo de la exterior funcionando igual con o sin la *doble piel*.

En este lugar se necesita sin duda algún proceso de deshumidificación del ambiente interior pues, como se explicó, la humedad logra que la sensación de la temperatura se intensifique en el cuerpo humano, dicho de otro modo se siente más frío que el existente debido a este fenómeno de humedad.

Definitivamente estamos muy lejos de alcanzar el ideal para nosotros que es la temperatura media, únicamente toca la frontera del límite en las noches unos pocos minutos —con y sin lona, el simple hecho de estar al interior— lo que, nuevamente, hace irrelevante el beneficio.

6A.10 CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA DE LA CABAÑA PROTOTIPO

Comparación de carga antes y después de la propuesta

La carga térmica la podemos describir como el intercambio de calor que se realiza entre el medio ambiente y una edificación —externa— sumada al el calor derivado de la energía utilizada dentro del edificio mismo —interno—.

La carga térmica podemos calcularla desde dos formas, la primera es por aproximación y la segunda por sistematización. Para los objetos de esta tesis hemos encontrado que la mejor es por aproximación ya que no necesitamos ni calibración de equipos sofisticados ni tampoco precisión matemática, por el contrario, necesitamos conocer de forma práctica el comportamiento de nuestra cabaña experimental construida con diferentes materiales.

La carga térmica tiene naturaleza distinta, puede ser latente o sensible. La latente es cuando existe la acción de la humedad es la que podemos llegar a tener, y la sensible es tomando en cuenta el bulbo seco o sea la temperatura del aire, es la carga real, existente en un momento dado.

Las ganancias de calor que se presentan y se calculan son:

1. A través de paredes, techos y ventanas (conductividad de materiales). —Sensible—
2. Directa del sol —Sensible—.
3. Por ventilación —Sensible y Latente—.
4. Por infiltración —Sensible y Latente—.
5. Generada por ocupantes —Sensible y Latente—.
6. Provocadas por equipo eléctrico —Sensible—.

Los cálculos y sumatoria de estos seis puntos darán la carga térmica total de un edificio cualquiera y se hacen a lo largo de un periodo de tiempo determinado donde las condiciones climáticas del exterior cambian por lo que es importante considerar los datos exteriores derivados de mediciones de periodos de tiempo prolongados, en el caso de nuestro trabajo, ya que queremos demostrar el experimento tomaremos los datos derivados de nuestras mediciones en cada Periodo.

Hay que tomar en cuenta que no siempre, en todas las construcciones existen las seis ganancias, hay edificaciones en las cuales habrá solo algunas por ejemplo un edificio desocupado eliminará el calor generado por ocupantes, un edificio sellado perfectamente eliminará el calor por infiltración, una casa habitación eliminará —en principio— el calor provocado por equipo eléctrico y así sucesivamente.

Estudiando nuestro prototipo, detectamos las fuentes caloríficas que inciden en él y encontramos que los cálculos que debemos hacer son los correspondientes al apartado 1. Calor generado a través de paredes, techos y ventanas, el 2. Ganancia directa de calor solar, 3. Ganancia por ventilación y 4. Ganancia por infiltración. No se considerarán ni la ganancia generada por ocupantes ya que, aunque fue usada esporádicamente, no es el funcionamiento natural del pro-

totipo, en general, esta vacía, tampoco se considera el calor provocado por equipo eléctrico, ya que en este lugar no contamos ni siquiera con el suministro de energía eléctrica.

Para llevar a cabo estos cálculos hay fórmulas que hemos destacado tomadas de Sámano, Vázquez y Morales (Sámano; 1997), están muy bien explicadas y didácticas en su aplicación. Las hemos desarrollado y, con base en ellas, calculado la carga térmica de la cabaña prototipo que explicaremos a continuación:

La ganancia de calor se nomina Q. La determinada por paredes, techos y ventanas será QCOND; La de ganancia directa de calor solar QSHG, la ganancia por ventilación QVENTS (sensible) y QVENTL (latente) y la ganancia por infiltración QINFLS (sensible) y QINFLL (latente).

Hay fórmulas para calcular cada uno de los elementos de la fórmula, algunos de ellos han quedado calculados automáticamente por nuestra estación meteorológica la cual, como se explicó, se revisó la calibración. Hay valores y fórmulas que se hicieron de prueba de calibración y nuestra estación demostró tener datos precisos por lo que algunas fórmulas omitiremos su desarrollo ya que lo tomamos directamente de la estación. Otras fórmulas más se encuentran vertidas en Tablas realizadas por autores como Lange (1952) o Hodgman (1910) y que han sido incluidas en el ASHRAE a veces con otras unidades.

Para despejar las fórmulas y alimentar los datos, nosotros decidimos tomar, de las fuentes originales, las medidas que están contenidas en Tablas. Todas las que utilizamos se encuentran en el anexo 14. Las fórmulas que utilizamos son las siguientes:

1. Ganancia de calor a través de muros, techos y ventanas por conducción: QCOND.

$$QCOND = U \cdot A (T_2 - T_1)$$

2. Ganancia directa de calor solar: QAHG.

$$QAHG = A_v \cdot H_t \cdot F_c$$

3. Ganancia de calor por ventilación se calculará en sensible QVENTS y latente QVENTL.

$$QVENTS = 16.67 \cdot G \cdot r \cdot C_{pa} \cdot (T_2 - T_1)$$

$$QVENTL = 16.67 \cdot G \cdot r \cdot (W_2 - W_1) \cdot H_{vap}$$

4. Ganancia por infiltración sensible y latente: QINFLS y QINFLL

$$QINFLS = 0.278 \text{ CAMB} \cdot \text{Vol} \cdot r \cdot C_{pa} \cdot (T_2 - T_1)$$

$$QINFLL = 0.278 \text{ CAMB} \cdot \text{Vol} \cdot r \cdot (W_2 - W_1) \cdot H_{vap}$$

Para el despeje de las variables de las formulas procedimos a realizar lo siguiente:

U = coeficiente de transferencia de calor (watts/m²C) — Se buscó en la Tabla³¹ (Vrg. anexo 14) dónde lo correspondiente y el resultado con relación a la temperatura promedio de nuestra zona fue 0.834 el cual se tomó como factor en todos los casos.

A = Área total de nuestra cabaña prototipo. Con base en el levantamiento del prototipo se sacó el área total de construcción que es de 27.5 m² cubiertos.

T₁ y T₂ = Temperatura interior y Temperatura exterior (C) tomadas en nuestras mediciones. Como realizamos el cálculo de ambos periodos de medición. Tanto en interiores y exteriores se tomó el promedio de las temperaturas medidas al interior y exterior (Vrg. lista datos al final de este apartado) en cada uno de ellos está el dato registrado. Se siguió la formula con todo cuidado y el número resultante es negativo ya que la temperatura interior siempre fue mayor que la exterior. Se sobre-entiende que ya había, antes de las mediciones una ganancia térmica acumulada al interior de la cabaña que nunca perdió por lo que tomamos el registro como correcto.

A_v = Área de ventana en m² en nuestra cabaña. Tomada directamente *in situ*.

H_t = Radiación solar sobre superficie horizontal tomada automáticamente de la estación. Como se

³¹ Cuando mencionemos Tablas en este apartado, nos vamos a referir a las tablas de valores, conversión y factores que se encuentran en el Anexo 14.

están haciendo los dos periodos se desdénaron los datos promedio generales y se decidió tomar el dato experimental como el viable para ser precisos y congruentes. El número colocado corresponde al promedio de radiación diurna de los días registrados. Hay que tomar en cuenta que los periodos que medimos son el de lluvias donde la radiación solar está en uno de sus mínimos al año y el periodo de invierno que es muy nebuloso.

F_c = Fracción de radiación que pasa por la ventana. Multiplicado por la transmitancia del vidrio. En nuestro caso no hay vidrios en las ventanas, hay doble capa de acrílico traslúcido selladas, separadas entre ellas por cinco centímetros por lo que la ventana tiene mayor carga térmica. Ésta se calculó con base en las Tablas de conductividad (vrg. anexo 14) haciendo su contrario —transmitancia— y multiplicándolo por dos que son láminas acrílicas de 3 mm que se tienen. El resultado es una transmitancia de 0.587.

G = Flujo de aire (m³/min). Para este cálculo se tomó la velocidad del viento en metros por segundo y se hizo la conversión por volumen a metros cúbicos por minuto. La velocidad se sacó directamente de los datos reportados por la estación meteorológica.

r = densidad del aire (kg/m³). En la literatura consultada sugiere tomar 1.180 como la densidad del aire, se verificó en las Tablas y se vió que era correcta siempre y cuando estuviésemos a nivel del mar por lo que se hizo el ajuste a nuestra curva 3100 msnm lo que arroja .95 medida con la que se trabajó.

C_{pa} = Calor específico del aire (Kj/Kg C). Se sugiere en la bibliografía tomar el número 1.0065. Se buscó a que se refería ese número y encontramos que está correcto siempre y cuando se tome a nivel del mar y se relaciona con una temperatura y humedad determinadas las cuales están tomadas neutras promedio. Decidimos entonces calcularla para que el resultado sea más preciso. Se buscó en la Tabla correspondiente, ajustamos a la Ciudad de México, el número baja a .98 y se hizo el ajuste con relación al promedio de las temperaturas medidas y a la presión atmosférica del sitio. Los números arrojados oscilan

entre .67 y .69. En cada caso se hizo el cálculo y es el valor que se tomó para la fórmula.

W₁ y W₂ = Humedad específica del aire interior y exterior (Kg de agua/Kg de aire). Se nos pide la humedad específica y la medición con la que contábamos era la humedad relativa a lo que se tuvo que realizar un proceso largo con base en varias Tablas (Vrg. anexo 14 todas) y otros cálculos que explicaremos brevemente. Iniciamos, gracias a una Tabla, convirtiendo la humedad relativa en humedad absoluta ya que la humedad relativa tiene relación con las moléculas de agua contenidas en 1m³ de aire. Después hicimos el cálculo de cuantas moléculas de agua existen y cuantas moléculas de aire. Para lograr esto último hubo necesidad de normalizar al 0 absoluto (°Kelvin) de otro modo no se puede hacer la conversión. Una vez con el cálculo realizado entonces ajustamos a cada una de las temperaturas con relación a la presión en mmhg que es de 523 mmHg —en la gráfica desarrollada habla de 774.2 milibares que es equivalente pero se hizo la conversión ya que la fórmula exigía esta unidad—. Una vez con el resultado correcto, volvimos a convertir a escala Celsius lo que resultó la cantidad de moléculas de agua y de aire en un volumen de 1 metro cúbico. Entonces se multiplicó por el peso molecular ya que la unidad que se necesitaba era de peso y no de cantidad y se colocó ese número en la casilla correspondiente. En todos los casos, con lona, sin lona y ambos periodos se realizó esta operación.

H_{vap} = Calor latente de vaporización (Kj/Kg). Se buscó por temperatura en la Tabla y se ajustó por altitud, el resultado es 3.93 kj/kg.

CAMB = Número de cambios de aire por hora debidos a infiltración. La única apertura con la que contamos es la puerta y consideramos la velocidad del viento multiplicada por los m² donde puede el aire entrar y por la cantidad de tiempo que dejábamos la puerta abierta. El resultado fue 4.37 cambios al día.

Vol = Volumen del cuarto m³. Tomado directamente del levantamiento del prototipo.

6A.10.1 Resultados y Cálculos de la Carga Térmica de la Cabaña Prototipo

Periodo 1 Septiembre Temporada Húmeda

1. Ganancia de calor a través de muros, techos y ventanas por conducción: QCOND.

$$QCOND = U * A (T_2 - T_1)$$

periodo	U watts/m2°C	A m2	T2 °C	T1 °C	Resultado
sin lona	0.834	27.5	11.2	16.5	-122
con lona	0.834	27.5	10.5	19.4	-204

2. Ganancia directa de calor solar: QAHG.

$$QAHG = Av * Ht * Fc$$

periodo	Av m2	Ht	Fc	Resultado
sin lona	9.45	41.977	0.58	230.08
con lona	9.45	41.977	0.58	230.08

3. Ganancia de calor por ventilación se calculará en sensible QVENTS y latente QVENTL.

$$QVENTS = 16.67 * G * \rho * Cpa * (T_2 - T_1)$$

periodo	Factor	G m/min	ρ kg/m3	Cpa KJ/Kg°C	T2 °C	T1 °C	Resultado
sin lona	16.67	2.41	0.95	0.6912	9.1	13.6	-118.71
con lona	16.67	2.41	0.95	0.6858	9	17.2	-214.63

$$QVENTL = 16.67 * G * \rho * (W_2 - W_1) * Hvap$$

periodo	Factor	G m/min	ρ kg/m3	W2	W1	Hvap	Resultado
sin lona	16.67	2.41	0.95	0.0197	0.0239	3.93	6.55
con lona	16.67	2.41	0.95	0.0183	0.0277	3.93	6.90

4. Ganancia por infiltración sensible y latente: QINFLS y QINFLL

$$QINFLS = 0.278 \text{ CAMB} * Vol * \rho * Cpa * (T_2 - T_1)$$

periodo	Factor	Cambios	Vol m3	ρ kg/m3	Cpa KJ/Kg°C	T2 °C	T1 °C	Resultado
sin lona	0.278	4.37	117.7	0.95	0.6912	9.1	13.6	-422.52
con lona	0.278	4.37	117.7	0.95	0.6858	9	17.2	-763.90

$$QINFLL = 0.278 \text{ CAMB} * Vol * \rho * (W_2 - W_1) * Hvap$$

periodo	Factor	Cambios	Vol m3	ρ kg/m3	W2	W1	Hvap KJ/Kg	Resultado
sin lona	0.278	4.37	117.7	0.95	0.0197	0.0239	3.93	-2.24
con lona	0.278	4.37	117.7	0.95	0.0183	0.0277	3.93	-5.05

Resultados —Calor Sensible--

		watts	diferencia	Equivalencia de unidades	watt/watt	\$ por wat Energia Electrica	Total Ahorrado wats/hora al mes en pesos mexicanos
1. Muros y ventanas	sin lona	-122						520	1	1	$ 1.61	837.20
	con lona	-204					
2. Sol directo	sin lona	230.08	4420 kcal/gr - eficiencia 10%	Kg / watt	\$ por Kg Leña de Bosque	Total Ahorrado kg/hora al mes en pesos mexicanos	
	con lona	230.08					
3. Ventilacion sensible	sin lona	-118.71	442	0.0227	\$ 4.70	"\$55.48" + Costo Ecológico	
	con lona	-214.63					
4. infiltración sensible	sin lona	-422.52	2220 BTU/ft2 - eficiencia 60%	Conversión a litros lts/watt	\$ por Lt Gas Butano	Total Ahorrado lt/hora al mes en pesos mexicanos	
	con lona	-763.90					
TOTAL	sin lona	-433	1332	0.0147	\$ 5.07	38.76	
	con lona	-953					
			520	Equivalencia 10 cal/gr - eficiencia 35%	Conversión a litros lts/watt	\$ por Lt Diesel	Total Ahorrado lt/hora al mes en pesos mexicanos

Resultados —Calor Latente--

		watts	diferencia	Equivalencia de unidades	watt/watt	\$ por wat Energia Electrica	Total Ahorrado wats/hora al mes en pesos mexicanos
1. Muros y ventanas	sin lona	-122						96	1	1	$ 1.61	153.79
	con lona	-214.63					
2. Sol directo	sin lona	230.08	4420 kcal/gr - eficiencia 10%	Kg / watt	\$ por Kg Leña de Bosque	Total Ahorrado kg/hora al mes en pesos mexicanos	
	con lona	230.08					
3. Ventilacion latente	sin lona	6.55	442	0.0227	\$ 4.70	"\$10.19" + Costo Ecológico	
	con lona	6.90					
4. infiltración latente	sin lona	-2.24	2220 BTU/ft2 - eficiencia 60%	Conversión a litros lts/watt	\$ por Lt Gas Butano	Total Ahorrado lt/hora al mes en pesos mexicanos	
	con lona	-5.05					
TOTAL	sin lona	113	1332	0.0147	\$ 5.07	7.12	
	con lona	17					
			96	Equivalencia 10 cal/gr - eficiencia 35%	Conversión a litros lts/watt	\$ por Lt Diesel	Total Ahorrado lt/hora al mes en pesos mexicanos

En el caso de la madera (casillas señalada), pusimos un costo aproximado por kilo ya que no se tiene en lista oficial ni su valor de venta está normalizado. Queremos remarcar que es justo ahí que se genera el mayor costo ecológico ya que en el caso de la comunidad, los habitantes no compran la leña —es la

principal fuente energética que consumen para calentarse—, por el contrario, consideran ese tipo de recurso “gratis” y cuando necesitan simplemente talar un árbol y se sirven, sin tomar en cuenta su proceso de regeneración —nunca ramalean, tienen la costumbre de talar árboles vivos—.

6A.10.2 Resultados y Cálculos de la Carga Térmica de la Cabaña Prototipo

Periodo 2 Enero Temporada Fría

1. Ganancia de calor a través de muros, techos y ventanas por conducción: QCOND.

$$QCOND = U * A (T_2 - T_1)$$

periodo	U watts/m2°C	A m2	T2 °C	T1 °C	Resultado
sin lona	0.834	27.5	7.3	10.9	-83
con lona	0.834	27.5	7.7	15	-167

2. Ganancia directa de calor solar: QAHG.

$$QAHG = A_v * H_t * F_c$$

periodo	A _v m2	H _t	F _c	Resultado
sin lona	9.45	53.458	0.587	296.54
con lona	9.45	53.458	0.587	296.54

3. Ganancia de calor por ventilación se calculará en sensible QVENTS y latente QVENTL.

$$QVENTS = 16.67 * G * \rho * C_{pa} * (T_2 - T_1)$$

periodo	Factor	G m/min	ρ kg/m3	C _{pa} kJ/Kg°C	T2 °C	T1 °C	Resultado
sin lona	16.67	2.41	0.95	0.6798	9.1	13.6	-116.75
con lona	16.67	2.41	0.95	0.6677	9	17.2	-208.96

$$QVENTL = 16.67 * G * \rho * (W_2 - W_1) * H_{vap}$$

periodo	Factor	G m/min	ρ kg/m3	W2	W1	H _{vap}	Resultado
sin lona	16.67	2.41	0.95	0.0094	0.0123	3.93	3.26
con lona	16.67	2.41	0.95	0.0107	0.0181	3.93	4.32

4. Ganancia por infiltración sensible y latente: QINFLS y QINFL

$$QINFLS = 0.278 \text{ CAMB} * Vol * \rho * C_{pa} * (T_2 - T_1)$$

periodo	Factor	Cambios	Vol m3	ρ kg/m3	C _{pa} kJ/Kg°C	T2 °C	T1 °C	Resultado
sin lona	0.278	4.37	117.7	0.95	0.6798	9.1	13.6	-415.55
con lona	0.278	4.37	117.7	0.95	0.6677	9	17.2	-743.74

$$QINFL = 0.278 \text{ CAMB} * Vol * \rho * (W_2 - W_1) * H_{vap}$$

periodo	Factor	Cambios	Vol m3	ρ kg/m3	W2	W1	H _{vap} kJ/Kg	Resultado
sin lona	0.278	4.37	117.7	0.95	0.0094	0.0123	3.93	-1.58
con lona	0.278	4.37	117.7	0.95	0.0107	0.0181	3.93	-39.47

Resultados —Calor Sensible--

		watts	diferencia	Equivalencia de unidades	watt/watt	\$ por wat Energia Electrica	Total Ahorrado wats/hora al mes en pesos mexicanos
1. Muros y ventanas	sin lona	-83						505 watts	1	1	$ 1.61	813.05
	con lona	-167					
2. Sol directo	sin lona	296.54	Equivalencia 4420 kcal/gr - eficiencia 10%	Kg / watt	\$ por Kg Leña de Bosque	Total Ahorrado kg/hora al mes en pesos mexicanos	
	con lona	296.54					
3. Ventilacion sensible	sin lona	-116.75	442	0.0226	\$ 4.70	"\$53.64" + Costo Ecológico	
	con lona	-208.96					
4. infiltración sensible	sin lona	-415.55	Equivalencia 2220 BTU/ft2 - eficiencia 60%	Conversión a litros lts/watt	\$ por Lt Gas Butano	Total Ahorrado lt/hora al mes en pesos mexicanos	
	con lona	-743.74					
TOTAL	sin lona	-318	1332.00	0.0147	\$ 5.07	37.64	
	con lona	-824					
			Equivalencia 10 cal/gr - eficiencia 35%	Conversión a litros lts/watt	\$ por Lt Diesel	Total Ahorrado lt/hora al mes en pesos mexicanos	
							315	0.00317	$ 4.93	7.89

Resultados —Calor Latente--

		watts	diferencia	Equivalencia de unidades	watt/watt	\$ por wat Energia Electrica	Total Ahorrado wats/hora al mes en pesos mexicanos
1. Muros y ventanas	sin lona	-83						122 watts	1	1	$ 1.61	195.91
	con lona	-167					
2. Sol directo	sin lona	296.54	Equivalencia 4420 kcal/gr - eficiencia 10%	Kg / watt	\$ por Kg Leña de Bosque	Total Ahorrado kg/hora al mes en pesos mexicanos	
	con lona	296.54					
3. Ventilacion latente	sin lona	3.26	442	0.0227	\$ 4.70	"\$12.98" + Costo Ecológico	
	con lona	4.32					
4. infiltración latente	sin lona	-1.58	Equivalencia 2220 BTU/ft2 - eficiencia 60%	Conversión a litros lts/watt	\$ por Lt Gas Butano	Total Ahorrado lt/hora al mes en pesos mexicanos	
	con lona	-39.47					
TOTAL	sin lona	216	1332	0.0147	\$ 5.07	616.93	
	con lona	94					
			Equivalencia 10 cal/gr - eficiencia 35%	Conversión a litros lts/watt	\$ por Lt Diesel	Total Ahorrado lt/hora al mes en pesos mexicanos	
							315	0.00317	$ 4.93	1.90

APARTADO B

B

APARTADO

SUSTENTO SOCIAL

Hacia una educación ambiental: en nuestro caso de Estudio

El análisis social de los beneficios de una tecnología alternativa

6B.1 OBJETIVOS

Con base en los objetivos y la filosofía de lo que educación ambiental en México es, esta tesis no puede apartarse de este objeto de forma paralela a la propuesta tecnológica.

Una nueva propuesta, sobre todo del tipo ambiental, siempre va a alentar a una comunidad a copiar o innovar. Una tecnología alternativa permeará en los usos y costumbres y, si esta funciona, mostrará que hay factores muy útiles y convenientes pero ¿Qué factores son realmente útiles?, ¿De qué manera esta comunidad entiende y aprehende esta nueva tecnología?, ¿Cómo los habitantes de una comunidad

pueden aplicar lo propuesto? ¿Quién forma nuestra comunidad, qué están dispuestos a cambiar de su quehacer cotidiano y porqué lo van a hacer?, son algunas de las preguntas que nos llevaron a realizar una serie de encuestas y una pequeña investigación de forma paralela que describiré a continuación.

Primero debemos iniciar comentando que estaremos circunscritos en el marco de la Educación no formal, aquella que en base a un pequeño grupo se trata de implementar. Primeramente hay que entender como piensan los habitantes de esta comunidad para describir cual es el conocimiento tradicional y la educación popular en el sentido de tecnologías para la construcción, que tienen.

Nos basamos en las teorías de Carrera (1986) donde parte del punto que la educación popular esta basada en una dialéctica que inicia con un conocimiento y prácticas muy locales las cuales ayudan a la gente a desarrollar un conocimiento crítico y teórico sobre su situación en un contexto determinado (Freire; 1997). En este proceso, las preguntas de los habitantes se asumen desde un entendimiento hegemónico usado para justificar la opresión.

Inherente a estos principios, en la educación popular tendrán gran participación los principios de democratización y solidaridad con el poder local circundante y sobre todo de los grupos sociales.

Queremos transmitir la idea de una revaloración de los conocimientos locales siempre con bases para lograr organizar comunidades sustentables.

La educación ambiental se tensa con la educación popular¹ es antropocéntrica es decir cargada de lo que el hombre necesita, usa y consume de una forma muy utilitaria y consumista. Un reto en la educación ambiental es justamente impregnarse en las relaciones de poder que subrepticamente influyen el desarrollo de un sistema dominante y enmarcan y estableces la conexión natural-cultural y la forma de *hacer* y *ser* para con los demás y el planeta.

¹ La educación popular en el caso de esta comunidad no es sustentable, ni siquiera han reflexionado al respecto.

La idea que los habitantes tienen de progreso cuando en el discurso se hace equivalente a lo nuevo y lo mejor, está el camino de perpetua renovación (Andrade; 1984). Hablar de nuevas tecnologías, de los nuevos conocimientos, adjudicándoles un valor positivo por el hecho de presentarse como nuevos, opera esta función esencial de cambio y modernización.

De la misma forma, y más en tareas educativas nuestros sujetos son caracterizados en función de parámetros predeterminados y definidos por las esencias particulares como el ser mujer, ser campesino, ser comunero etc.

Lo exterior es lo que constituye la esencia de cada ser, a menudo queda impreso en el origen de clase (Marx; 1983), la función social a desempeñar, el nivel socioeconómico, la pertenencia a un grupo o una sociedad, etc., (Harris; 1997).

La educación entonces va a funcionar a partir de una concepción del mundo que implica un orden y un sentido de datos pese a que las coordenadas del mundo se encuentren dislocadas a otras referencias como puede ser el clima, el país, la región.

6B.2 ANÁLISIS SOCIAL DEL SITIO

La comunidad de “La Cañada” en el municipio de Huixquilucan, es una aún bella comunidad enclavada al poniente de la ciudad de México en el Estado de México,² a escasos seis kilómetros de “la Marquesa”. Es un pueblo que tiene un uso de suelo comunal junto con otros pueblos de alrededor.

La vocación de suelo es esencialmente forestal, sin embargo, por su belleza escénica, su cercanía a la ciudad de México y sus recursos, este sitio esta embestido de múltiples especulaciones, desde aquellas de uso y compra-venta de suelo³ hasta las comerciales como son la tala clandestina, la tala para leña

² En esta breve explicación se tomarán en cuenta solo los aspectos sociales que es lo que atañe a este Capítulo, todo lo relacionado el ecosistema físico es decir el clima, la geografía etc.. está descrito a detalle en el primer apartado de este capítulo.

³ Véase el desarrollo habitacional de Cuajimalpa en el D.F. e Interlomas o Bosque Real también en Huixquilucan, lugares vecinos a nuestra zona de trabajo.

para gastronomía típica (barbacoa y quesadillas), los desarrollos turísticos de los comuneros —zonas de pesca de truchas, caballos, motociclismo extremo o bien cuádrimotor en pistas y las explotaciones desmedidas del suelo de bosque como es la extracción y venta de tierra de hoja parte superior del suelo de los bosques y esencial para la vida de las comunidades forestales—.

Por lo dicho, la deforestación ha provocado erosión y cambios en los niveles pluviales así como problemas de basura y una gran contaminación del pequeño río que corre por la comunidad hoy día usado solo como vertimiento de aguas negras.

Desde luego no solo los habitantes de la Cañada son los culpables de éstos problemas, lo son también habitantes de otras comunidades de la región ubicados a lo largo de esta cañada natural que corre de la Marquesa hasta la cabecera de Huixquilucan.

A la fecha no hay ninguna iniciativa por parte del gobierno para limpiar o preservar lo existente y gran parte del problema se debe al uso de suelo comunal que en teoría debiese ser un territorio para toda la comunidad que habita en él. La realidad es que se ha deformado a tal manera que los que se hacen llamar “comuneros” no viven en la comunidad y tienen la posesión de los terrenos por herencia de abuelos o bisabuelos. Estos poseedores en su mayoría creen tener todo derecho sobre la tierra sin que nada ni nadie los regule. Hacen sus propias reglas, se dan y se quitan permisos a voluntad y siempre basados en “cuatismos” o por cuestiones de extorsión económica donde ellos en todos los casos son los beneficiados (Cruz R.; 2007).

El gobierno no les ha querido por un sentimiento histórico a nuestro parecer, regular y legislar todas estas zonas comunales que están formadas desde el gobierno de Lázaro Cárdenas y desde entonces han sido inamovibles. Con esto y por desgracia también los que las consideran de ellos han sido inamovibles siendo un grupo de choque frente al gobierno y con una gran fuerza social.⁴

4 Analizando las estadísticas y viendo en una foto aérea el área comunal y tomando los parámetros de agua, bosque, contaminación y calidad de vida se aprecia como en la zona comunal existe en mayor medida la tala y desertificación y el cambio de uso de forestal a agrícola, existían lagos

Todas las zonas de “conservación ecológica” —que se encuentra entre las curvas 2700 a 3200 msnm⁵— legisladas entran en conflicto con lo establecido de acuerdo a la posesión de la tierra y en todos los casos la legislación no ha sido tomada en cuenta. La degradación ecológica se general por dos aspectos fundamentales el primero es económico y el segundo social.

El económico es porque los habitantes de la región, como usos y costumbres ancestrales siembran maíz. En esta región y sobre todo a la altitud que se encuentra la comunidad, el cultivo de maíz es totalmente irredituable por lo que para sacar poca cantidad tienen que sembrar grandes parcelas. Ningún habitante de la comunidad es autosuficiente con el grano, todos los habitantes tienen que completar su dieta comprando en el mercado local. Al considerarse ellos “dueños”, el límite de la deforestación para usar el terreno en siembra depende de la cantidad de ayudantes o capacidad de convocatoria que tengan para apropiarse de más y más terreno. Por usos, permisos o sanciones no tienen ningún obstáculo.

El aspecto social se relaciona directamente al poder. Al ser ellos —desde su perspectiva los que llegaron “primero”— entonces la simple conducta humana de poseer está presente. Esta conducta puede estar letárgica siempre y cuando no exista algún otro grupo social que quiera beneficiarse de la tierra. Por la especulación mencionada existen muchas personas que no son de la comunidad que quieren estos beneficios, desde urbanizadores hasta los mismos políticos del gobierno.

Otra causa de presión social es el propio crecimiento de la población, en lo alrededores de los años treinta se decretó como zona comunal poblada por un determinado número de habitantes y esta comunidad esta decretada con un suelo de alrededor de 600,000

importantes como el de Salazar que esta casi seco y los ríos corren con menor caudal, el agua que queda así como la tierra está contaminada con desechos orgánicos y basura en mayor medida y la calidad de vida no es mejor que la que se reporta hace 25 años.

5 En el diario oficial se menciona que más allá de la curva 2800 msnm el suelo debe ser usado únicamente como reserva forestal y ecológica y está prohibido cualquier desarrollo habitacional masivo. Este decreto está recién ajustado pues hasta hace poco era a partir de la curva 2500 msnm.

hectáreas. Si observamos el índice demográfico, actualmente estos terrenos están ocupados por, el 84% más de habitantes de lo que estaban cuando se hizo el decreto. Estos nuevos habitantes exigen tierras y por tradición las tierras de los abuelo se han subdividido, esto ligado con la causa económica, hace que las tierras sean insuficientes y su destino sea convertirse el 100% en zonas agrícolas (Mougenot; 1988). Aunque esto ocurra el problema de grano no va a estar resuelto.

Desde luego que no todos los habitantes se dedican al campo sin embargo, aunque su actividad principal no sea este, todas las familias siembran un “pedacito para su maicito” por una cuestión cultural⁶. Sin embargo la tierra no solo se ha usado para sembrar, el aumento de la población ha originado también la necesidad de nuevas y nuevas construcciones y pequeñas parcelas agrícolas han sido transformadas a este nuevo uso.

Como se aprecia, la elevada presión hacia los bosques acompañada de un incremento de la población trae cambios en las prácticas tradicionales en el uso de recursos. Los ordenamientos forestales combinados con la ilegalidad de las nuevas construcciones y el cambio de uso de suelo han empeorado la situación ecológica de esta comunidad (Gobierno del Edo. Mex.; 2006).

Estas son las razones por las que una educación ambiental en esta comunidad es sumamente necesaria, aún no tiene una degradación fuerte, aún hay áreas que conservar y conocimiento local que valorar. Por ese motivo, si se hace cualquier acción hacia la sustentabilidad en esta comunidad es necesario comunicarla. Difundirla a todos los habitantes de la población y concienciar a éstos sobre las ventajas que tendrán en un futuro cercano si empiezan a desarrollar prácticas de conservación y mejoramiento de su calidad de vida.

Es de vital importancia la participación organizada y capacitada de la población local, a partir de proyectos que integran las prácticas tradicionales de manejo de sus recursos con tecnologías alternativas; es decir, procesos que se inicien con el reforzamiento de los

⁶ Me gustaría comentar aquí la descripción de cultura que hace Harris (1997) donde dice que la cultura no solo forma sino deforma.

saberes locales, la capacitación con base en el análisis de experiencias concretas y en pequeños grupos, con apoyo en los líderes naturales, cuyos resultados puedan funcionar después como ejemplos para extender los alcances del proyecto a otros grupos locales y/o a otras comunidades de la región (Leff; 1993).

Los beneficios que pueden mostrarse constituyen el mejor argumento para expandir las acciones e introducir nuevas técnicas, que fortalezcan las posibilidades de continuidad del proyecto al asumirse como propio. Ello se encuentra íntimamente vinculado también con las posibilidades de sustentabilidad y rentabilidad económica del proyecto más amplio y, consecuentemente, con la permanencia de la acción educativa.

De allí la importancia de poder medir, no sólo la aceptación del prototipo sino también visualizar el comportamiento social cuando la entrada de una tecnología alternativa se manifiesta en el quehacer cotidiano de las personas.

6B.3 PROCESO METODOLÓGICO

Desde el inicio de esta investigación, como se puede apreciar, siempre se tuvo presente a los habitantes de la comunidad, siempre fueron propuestas hacia ellos, una vez construido el prototipo, medido e implementado entonces nos hicimos las siguientes preguntas:

¿Realmente estamos diseñando para esta población que vive en “La Cañada” o estamos solamente suponiendo que seremos un ejemplo para los habitantes de la comunidad? ¿Acaso es verdad que los pobladores de la comunidad al construir, se identifican con nuestros objetivos de menor consumo energético, mayor confort y sustentabilidad? y, ¿Realmente nuestra propuesta tiene las características de ser lo suficientemente atractiva para que la gente se apropie de ella y la multiplique?

Estas últimas preguntas, nos sirvieron en la problematización a lo largo de la investigación, asimismo, las respuestas son la base que nos permitió la verificación de nuestros objetivos fundamentales.

Para responder estas preguntas decidimos hacer una investigación social con base en encuestas, se inicia este proceso con un análisis a la población de la comunidad en cuanto al conocimiento y aceptación que puedan tener hacia las cuestiones ambientales. Se eligió la encuesta como la opción más viable para recabar información entre los miembros de la comunidad. Se diseñaron dos tipos de encuestas, mutuamente excluyentes; las primeras para ser aplicadas a un gran número de habitantes con objetivos distintos a la segunda que es más específica aplicada a un menor número de habitantes que tengan relación directa con la propuesta, es decir, a aquellos a los que se les invitó a *vivir* durante 48 horas en la *cabaña*.

6B.4 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Se comenzó por conocer las estadísticas de la comunidad, la población total es de 1858 habitantes donde el 51.77% son mujeres; por referencia del censo comunal sabemos que hay alrededor de 520 habitantes; en el grado de educación, encontramos que hay menos del 1% de población analfabeta, la mayor parte terminó la educación primaria y un 10% la posbásica –secundaria o preparatoria. Nadie habla lengua indígena ni tiene antecedentes directos que les hagan preservar tradiciones o ritos. El conocimiento del saber antiguo no existe en el colectivo de la comunidad.

Se analizó el nivel socioeconómico al cual pertenece y de acuerdo a los estudios gubernamentales⁷ la población de La Cañada es considerada en un nivel “D” típico y a veces “D” menos (AMAIM; 2007).

Este dato es de suma importancia para la realización del proyecto, pues una de las encuestas se trata de ver cuales son los ideales tipológicos de los habitantes de la comunidad sin embargo hay que remarcar que el hecho de que pertenezcan a este nivel socioeconómico les hace tener un 30% real en promedio de posibilidad de lograr otro nivel de vida que el que tienen actualmente.

⁷ La Asociación Mexicana de Agencias de Investigaciones de Mercado, perfiles socioeconómicos; Se basan en ingreso, escolaridad, tipo de comunidad, diversión, grado de bancarización, hábitos de consumo, viajes, vivienda, cantidad de miembros por familia, tipo de empleo.

La mayoría viene de campesino o bien aún lo es, la zona tiene un uso de suelo comunal y las tendencias son seguirlo conservando. Sin embargo, se ve de forma muy palpable como los jóvenes empiezan a tener otras fuentes de ingreso que no es el campo como por ejemplo la obra, ser obrero o bien lo que ellos llaman “*el turismo*” que es vender quesadillas, barbacoa, dar paseos a caballo o implementar la pesca de trucha con todo lo que ello conlleva que es montar restaurantes, puestos de elotes, etc.

Consideran que con solo trabajar el fin de semana tienen para salir adelante y la semana la dedican a la poca tierra que tienen —que no es productiva para el autoconsumo de una familia— o bien los insumos para el fin de semana.

La segunda parte del proceso metodológico fue la elaboración de encuestas:

6B.5 ENCUESTA 1

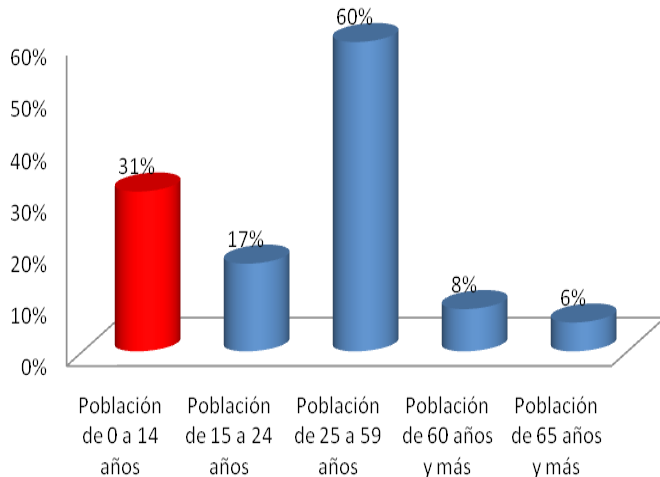
Objetivo: El objetivo de esta encuesta es:

- Conocer el ideal arquitectónico de los habitantes de nuestra comunidad.
- Conocer el grado de conocimiento que tienen ellos sobre educación ambiental y cuestiones del medio ambiente.
- Medir en que sentido los conceptos como ecología, energía y sustentabilidad les son importantes.

Tipo de encuesta: Es una encuesta donde la mayoría de preguntas son cerradas y de opción múltiple (Hyman; 1988), se realizaron 27 preguntas de entre las cuales 16 son de este tipo 4 son de ponderación, tomando el uno como lo mínimo y el cinco como lo máximo y 7 son abiertas.+

En estas 27 preguntas no se incluyen religión, actividad, años de residencia, zona de proveniencia, solamente el nombre se preguntan. Se diseñó de esta forma con la finalidad de conformarse como una encuesta rápida de aplicación y, además, del gran número de habitantes a los que ha de ser aplicada.

Muestreo: Se estudió quiénes iban a ser los encuesta-



dos y se tomó la gráfica de población marcada por INEGI. Se descartaron los pobladores menores de 14 años.

Esta determinación se toma puesto que menores de 14 años no tienen decisión en procesos de construcción, son los mayores y las nuevas parejas las interesadas, notamos en las estadísticas que hay un gran porcentaje de personas en la comunidad que se "casan" a los 16 años y las mujeres desde los 14 ya tienen pareja formal.

Se decide aplicar las encuestas en un porcentaje similar al que tiene la estructura poblacional anterior, así:

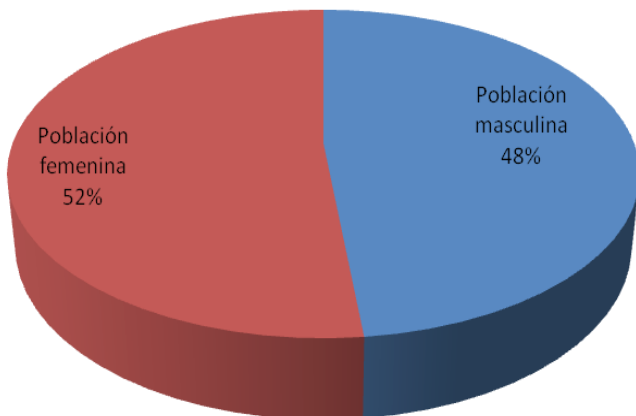
- 17% entre 15 y 24 años, total 9 encuestas (4 hombres y 5 mujeres)
- 38% entre 25 y 59 años, total 21 encuestas (10 hombres y 11 mujeres)
- 8% entre 60 y 64 años, total 6 encuestas (3 hombres y 3 mujeres)
- 6% de 65 o más años, total 3 encuestas (1 hombre y 2 mujeres)

Para que una encuesta sea viable y con un menor margen de error la muestra tomada fue del 10% (Pardinas; 1999); por referencia del censo comunal que realiza INEGI sabemos que en Ignacio Allende hay 980 pobladores y en La Cima 358 lo que hace que en La Cañada y alrededores haya 520, no obstante, sin contabilizar a la población menor de 14 años, la cifra será de 388 habitantes. Este fue el último número que tomamos para trabajar, así, el 10% de la población corresponde a 38.8 (39) entrevistas.

El método de selección, se produjo completamente al azar, se seleccionó 1 de cada 3 viviendas y se preguntó por miembros de la familia que allí habitaran y cubrieran los requisitos de edad y sexo.

6B.5.1 Diseño de cuestionario 1

El cuestionario aplicado se dividió, en una primera parte sobre su vivienda, lo que es y lo que desean (preg 1 al 5); en una segunda parte sobre las características térmicas de su vivienda (preg del 5 a 9); la tercera y última parte sobre conceptos, acciones y educación ambientales (10 a la 19)





Construcción experimental con base en Tecnología Alternativa

Encuesta no. _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre _____ Sexo _____ Edad _____

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta () Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento () Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro () Otros () _____

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción				
Dormitorios				
Baños				
Cocina				

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta () Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento () Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro () Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción				
Dormitorios				
Baños				
Cocina				

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

* SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental			
Ecología			
Medio Ambiente			
Edificio Sustentable			
Sustentabilidad			
Energía			
Tecnología Alternativa			
Calentamiento Global			

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental _____
 Ecología _____
 Medio Ambiente _____
 Edificio Sustentable _____
 Sustentabilidad _____
 Energía _____
 Tecnología Alternativa _____
 Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
 No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí _____ No _____
 ¿Por qué? _____

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? _____

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? _____

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

6B.6 ENCUESTA 2

Objetivo: La segunda encuesta tiene como objetivos conocer si nuestra propuesta es viable para ser implementada en la comunidad; y si la tecnología y los materiales propuestos por nosotros tienen factibilidad para ser apropiados por los habitantes de la comunidad. Estará orientada a conocer la sensación y la percepción que trasmite puesta como la nuestra.

Tipo de encuesta: Es una encuesta que consiste en 8 preguntas, de las cuales 2 son abiertas y, las otras 6 de intervalo.

Muestreo. Consistió en invitar a diferentes personas de la comunidad a vivir dos días en nuestro prototipo. Fueron en total 13 personas, sin contar a los 2 niños, que equivalen al 2.5% de la comunidad los que formaron parte del experimento. El prototipo es pequeño por lo que no se invitaron al mismo tiempo, fueron por familias y se dividieron de la siguiente forma:

Las visitas se programaron en el mes de diciembre y enero del año 2006-2007 por ser estos los meses más fríos del año. La implementación de la *doble piel* en la techumbre se diseñó para lograr el amortiguamiento de la temperatura; ya que para sacar nuestra encuesta de percepción sobre el funcionamiento de la pro-

puesta, lo ideal era someter a los invitados al clima más extremo.

En todos los casos no existió ningún tipo de calentamiento activo, ni artificial, ni eléctrico, únicamente las cobijas y la ropa que llevaron.

Se solicitó a los invitados que salieran lo mínimo indispensable, y que permanecieran dentro de la cabaña las 48 horas de ser posible. Así que literalmente nuestros invitados vivieron dos días, en la cabaña.

Esto fue fácil de lograr ya que la mayor parte de los invitados son campesinos o hijos de campesinos y en esa época el campo, no es exigente con las actividades por lo que la mayor parte de ellos hace actividades eventuales.

6B.6.1 Diseño de cuestionario 2

El tipo de preguntas se dividió en dos partes fundamentales, la primera en cuanto a las sensaciones físicas —confort higrotérmico— que tuvieron dentro de la cabaña y la segunda en relación a lo estético de la propuesta; y, la viabilidad de implementarla en su casa.

Esta encuesta, a pesar de que contiene un formato, se realizó de manera dirigida, pero conservando la característica de una charla informal que se llevó a cabo el último día.

VISITAS/PERSONAS	FECHA DE LA VISITA	ADULTO HOMBRE	ADULTO MUJER	NIÑOS -14	TOTALES POR VISITA
Visita 1	7 al 9 ene 2005	1	1		2
Visita 2	21 al 23 ene 2005	1	1	2	4 - 2 = 2
Visita 3	10 al 12 ago 2005		2		2
Visita 4	8 al 10 sep 2005	1			1
Visita 5	8 al 10 dic 2005	1	2		3
Visita 6	27 al 29 dic 2005	2	1		3
Totales por sexo		6	7	2	13

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre _____ Sexo _____ Edad _____

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío		
Calor		
Humedad		
Viento		

2. ¿Durmió usted bien?

Sí _____ No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					
Techo					
Muro					
Piso					
Temperatura					
Ruido					
Humedad					
Viento					
Instalación					

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Sí _____ No _____

¿Por qué? _____

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? _____

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

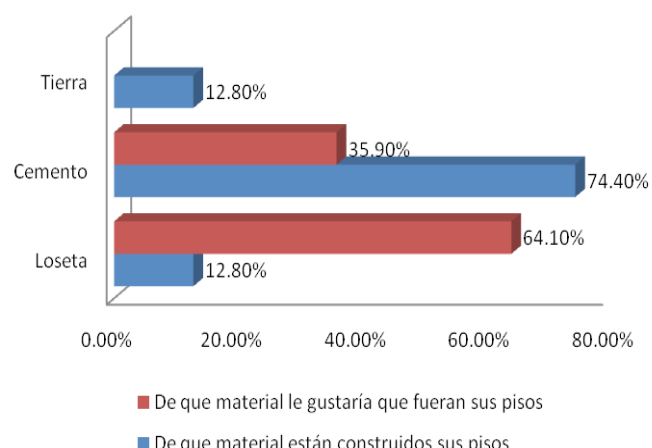
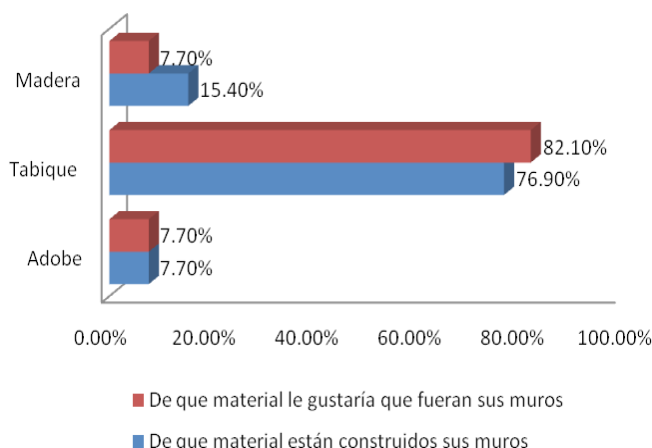
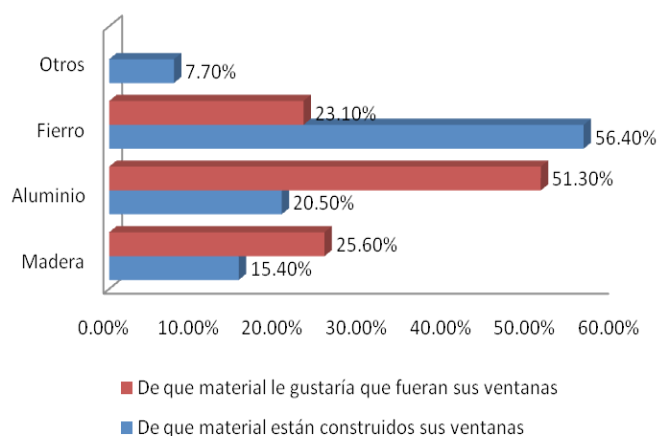
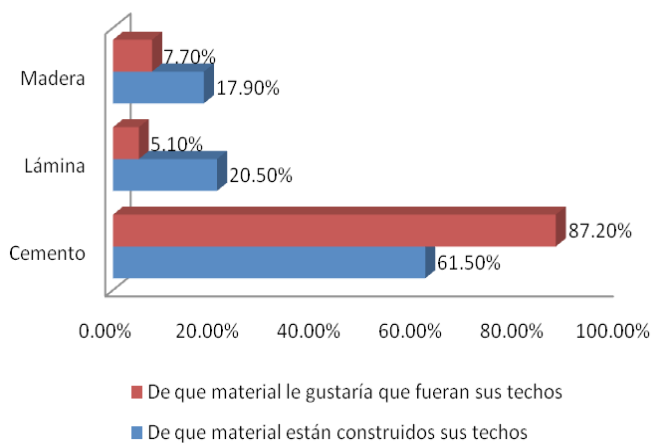
8. ¿Qué no le gustó de la casa? _____

6B.7 RESULTADOS

6B.7.1 Primera Entrevista

Éstas gráficas, nos permiten ver lo que la gente tiene y lo que le gustaría tener en sus construcciones. Actualmente, las construcciones de los habitantes de La Cañada, son muy semejantes a la idealización que tienen para realizar o construir sus casas, no obstante, la tendencia al uso de la madera como un material de construcción para muros se redujo, provocando que los materiales de tabique y concreto elevaran su consumo. El adobe, es un material, que se quedó sin variación, no es del agrado de muchos, pero quienes lo prefieren son quienes lo han usado anteriormente.

La construcción de pisos nos muestra que el cemento aparente en su gran mayoría es el más utilizado (74.4%), seguido de la loseta (12.8%) y por último la tierra con un (12.8%), estos últimos datos muestran



lo que la gente tiene, sin embargo, al preguntarles *¿Cómo les gustaría que fueran sus pisos?* Las personas respondieron que, preferían la loseta (64.1%); pero en el caso del cemento aparente, éste presentó variaciones colocándose en la preferencia de 14 entrevistados (35.9%) la que completamente desapareció fue la tierra, ya que ninguno de nuestros entrevistados desea tener ese tipo de piso. La loseta, es considerada por los habitantes como el recubrimiento sobre los firmes de cemento y otorga, según los lugareños, un acabado mejor.

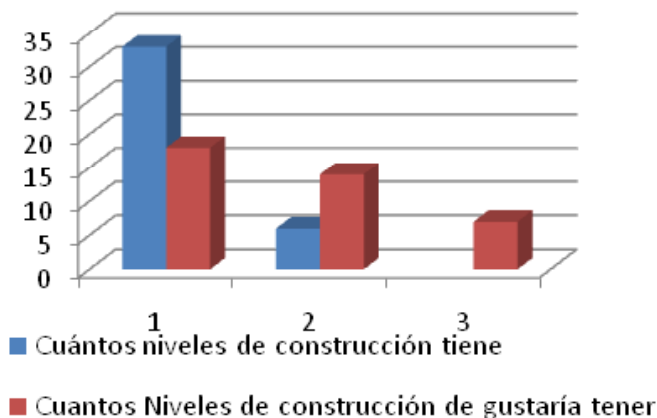
La construcción de techos se realiza principalmente con cemento (61.5%), para el caso de lámina (20.5%) y de madera (17.9%). Todos estos materiales que aún se usan, pero su preferencia ya no es la misma, la tendencia es el uso del techo de cemento (82.2%), dejando de lado a los demás materiales.

Para el caso de las ventanas, los materiales predominantes son el fierro —tubular—(56.4%), el aluminio (20.5%) y la madera (15.4%); con respecto a lo que las personas desean tener en sus hogares, se observa que el material preferido por la mayoría es el aluminio (51.3%), la madera en un segundo término (25.6%) y el fierro, que es el que más se usa, ya nadie desea poner (23.1%).

La barra azul nos muestra los niveles que actualmente la gente tiene en sus viviendas, en el otro extremo, la barra roja, deja ver lo que a la gente le gustaría tener, y lo que esa gráfica demuestra es que en la actualidad la mayoría de las personas sólo tienen un nivel de construcción y nadie tiene 3 niveles, sin embargo, como se ve, la tendencia es a seguir construyendo pero en un solo nivel.

Es por eso que, actualmente 8 de cada 10 viviendas tienen un nivel de construcción, respecto a lo que a la gente le gustaría encontramos que 1 de cada 2, prefieren tener un solo piso, 3 de cada 10 un segundo piso y la gente que muestra gran interés por construir con materiales de tabique o concreto analiza la posibilidad de “Echar” un tercer piso.

Es muy importante señalar que el número de baños que las personas tienen mantiene estrecha relación



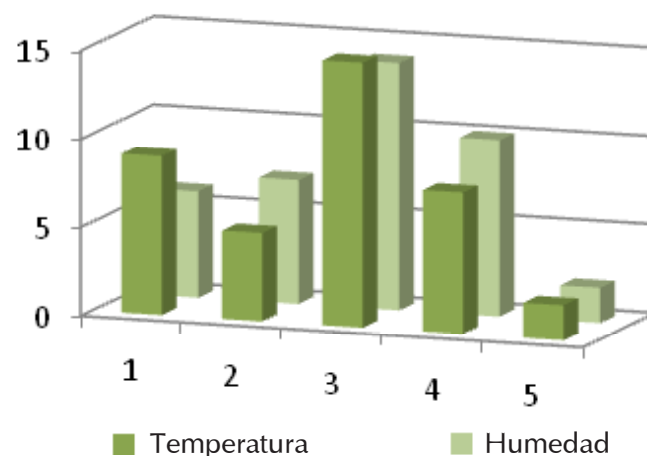
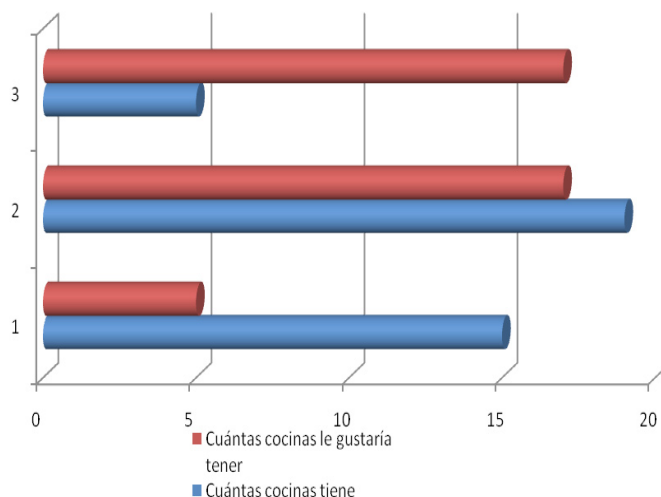
con el numero de dormitorios de la vivienda esto quiere decir que en los domicilios las viviendas con tres o más recamaras sienten la necesidad de tener dos baños. De forma paralela el crecimiento de la vivienda implica un considerable aumento para los dormitorios que han de implementarse lo que es necesario resaltar es que ahora las familias crecen y es el principal motivo de que la vivienda lo haga junto con ellos.

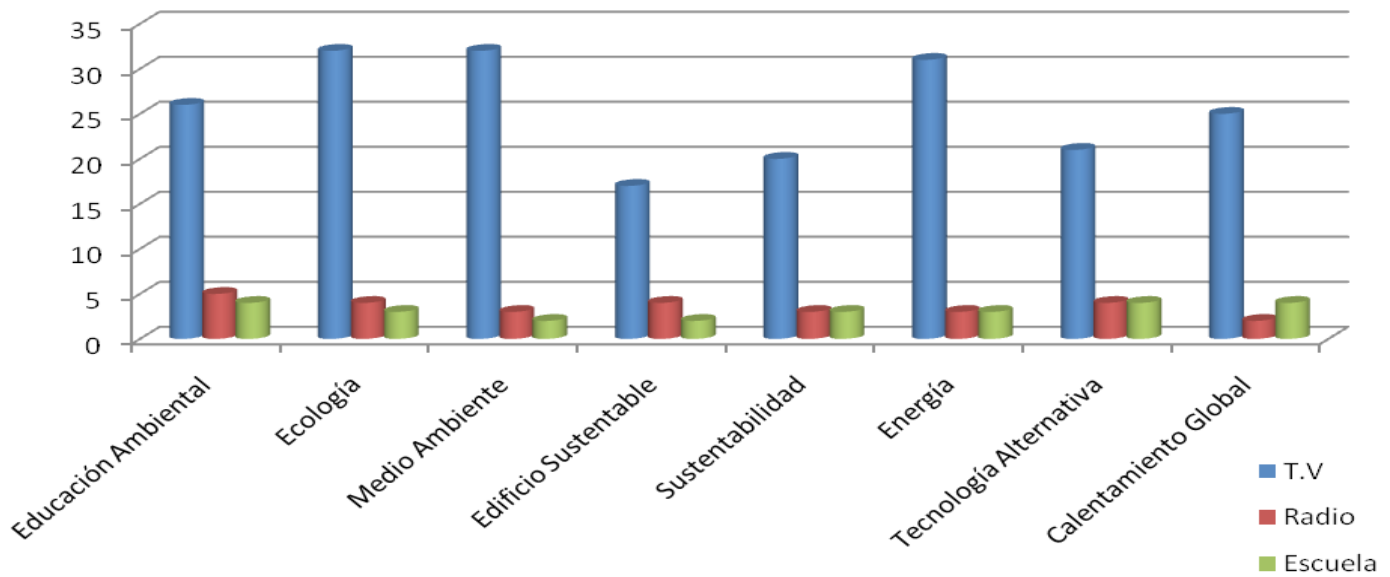
La cocina es un elemento de suma importancia para los entrevistados, ya que cuando se les preguntó cuantas cocinas tienen el 48.7% respondió que dos, el 38.5% que una y el 12.8% que tres, sin embargo cuando se les pregunto *¿cuantas les gustaría tener?*, el 43.6% respondió que dos, pero un mismo 43.6% dijo que tres y finalmente el 12.8% que una; lo que podemos ver es que las personas desean más cocinas, ya que la principal actividad económica ya no será el campo sino el comercio de alimentos preparados como la barbacoa o las quesadillas, esta ultima afirmación se dedujo directamente de las entrevistas, ya que esos fueron los motivos que expresaron.

Se le preguntó a nuestra población entrevistada que ponderara su vivienda en una escala del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 muy caliente. La gente en su mayoría respondió que su casa es templada (38.5%), sin embargo el 23.1% dice que su casa es muy fría y en el otro extremo solo el 5% asegura que su casa es muy cálida. Estos últimos son quienes tiene construcción de adobe por lo tanto el retardo térmico es mayor que en los otros casos.

En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 muy seca, se le preguntó a la gente en que posición ubicaría su vivienda y los resultados fueron los siguientes: el 35.9%, de la muestra dijo que su casa es semihúmeda, y 25.6% asegura que su vivienda es seca; es decir encontramos que las personas entrevistadas relacionan el nivel de humedad con la temperatura, o sea si la casa es húmeda por lo tanto hará frio dentro de la casa.

Se les dio una lista de palabras donde el entrevistado debía señalar si las había escuchado o no y en dónde las escuchó, para ello se obtuvieron los siguientes resultados:





Educación ambiental, el 79.5% dijo si haberla escuchado, mientras que el 20.5% dijo no haberla escuchado y cuando se les pregunto *¿donde la han escuchado?* el 51.3% dijo que en la televisión y el 7.7% en la radio.

Ecología el 89.7% respondió que si la han escuchado y el 10.3% que no, el medio por el que la han escuchado, principalmente es la Televisión con un 64.1% y la radio con un 5.1%.

Medio Ambiente el 84.6% de la muestra contesto que si la ha escuchado, el 15.4% que no y el medio con mayor difusión de esta palabra en la Televisión, con un 61.5% y el radio con un 5.1%.

Edificio Sustentable, la mitad de la población entrevistada dice haber escuchado ésta palabra, y la otra mitad dice que no, el medio por el que la han escuchado principalmente es la Televisión con un 25.6% seguido del radio con un 5.1%.

Sustentabilidad, el 56.4% de la población dijo si haber escuchado la palabra sobre todo en la televisión (38.5%), y radio (5.1%), mientras que el 43.6% dijo no haberla escuchado nunca.

Energía, el 92.3% de nuestros entrevistados dicen que si la han escuchado y el 7.7% que no, el medio a través del cual la han escuchado es la televisión (66.7%) y el radio (5.1%).

Tecnologías alternativas, 64.1% de la muestra respondió que si la ha escuchado, sobre todo en la televisión (41%) y el radio (5.1%), pero el otro 35.9%, reporto no haberla escuchado.

Calentamiento global, de nuestro universo muestral el 71.8% contesto que si la han escuchado y el 28.2% que no, mostrando una semejanza respecto del resultado anterior en cuanto a los medios de difusión 51.3% televisión y 5.1% la radio.

Con base en lo anterior se puede apreciar, que la mayoría de nuestra población entrevistada ha escuchado las palabras, antes mencionadas, sobre todo en la televisión, aunque también con menor medida en la radio y en la escuela.

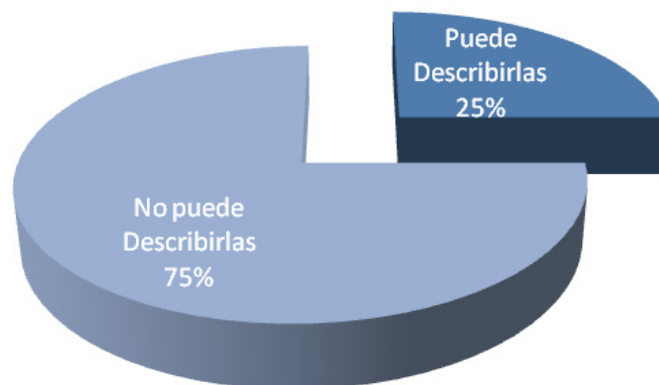
Ahora bien cuando se les pregunto si nos podrían describir esas mismas palabras la gran mayoría de nuestra población (75%), respondió que no lo sabia, mientras que el otro 25%, aunque intentó responder no nos dio ninguna señal de que supiera de que se tratan. Lo cual no nos habla de datos desalentadores, por el contrario hay que reconocer que una gran cantidad de personas se mantienen en estrecho vínculo con los acontecimientos del mundo, atribuido principalmente a los medios masivos de comunicación.

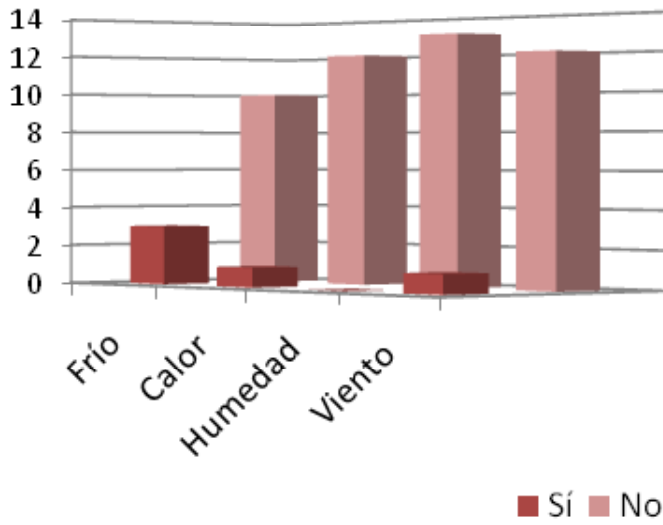
Sin embargo, cuando se les preguntó si el conocimiento adquirido les a ayudado en su vida diaria, dos tercios de la población aseguraron que sí, asimismo esa población asegura que la educación ambiental es de suma importancia en la sociedad; aunque esa gran mayoría utiliza ese conocimiento para ayudar en su entorno familiar y en especial a los hijos con las tareas escolares.

6B.7.2 Segunda Entrevista

De las entrevistas realizadas que fueron en total 39 y se seleccionaron de manera aleatoria a 13 personas para que habitaran el interior de la cabaña durante 48 horas. Este tipo de encuesta arrojó datos más profundos.

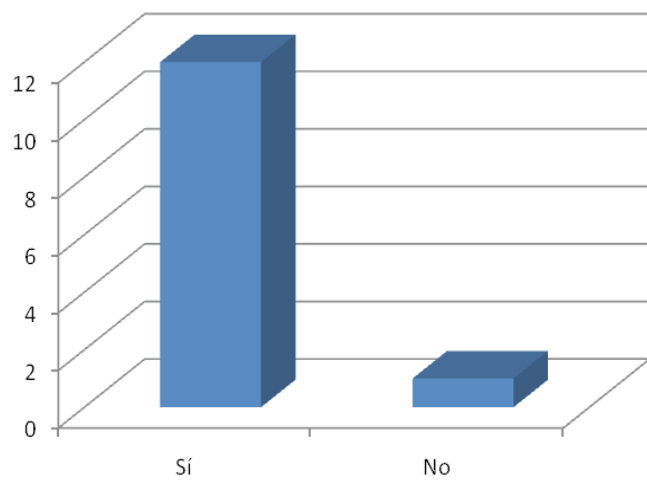
Se les preguntó a los invitados, *¿si dentro de la casa sintieron frío, calor, humedad y viento o estuvieron*





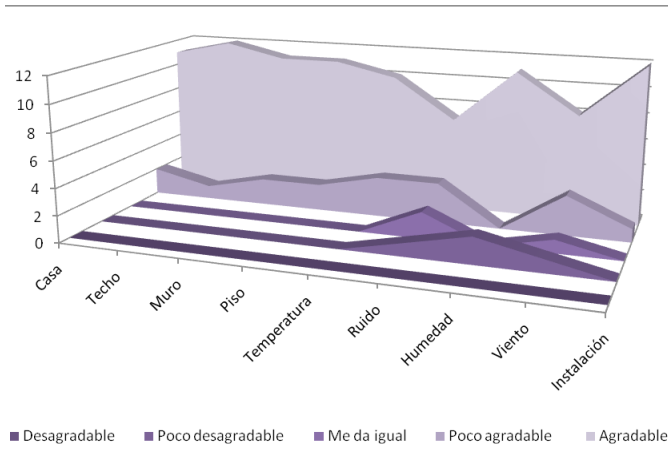
a gusto?, entonces tenemos que el 76.9% de las personas no sintieron frío, el 92.3% no sintió calor y es por ello que se deduce que esas personas estuvieron en confort ni viento y ninguna persona reflejó haber sentido humedad.

Podemos deducir estadísticamente que el estado de confort real reportado es del 94.9%⁸ Es importante señalar que las personas que no reportaron sentir frío, tampoco sintieron calor, ese fenómeno es atribuido a que el clima fue considerado como templado, eso por las características de construcción al interior de la cabaña, ya que la *doble piel* sirve como un elemento térmico que no deja concentrar el frío en los espacios, pero perfectamente deja circular y *respirar* el calor condensado allí dentro.



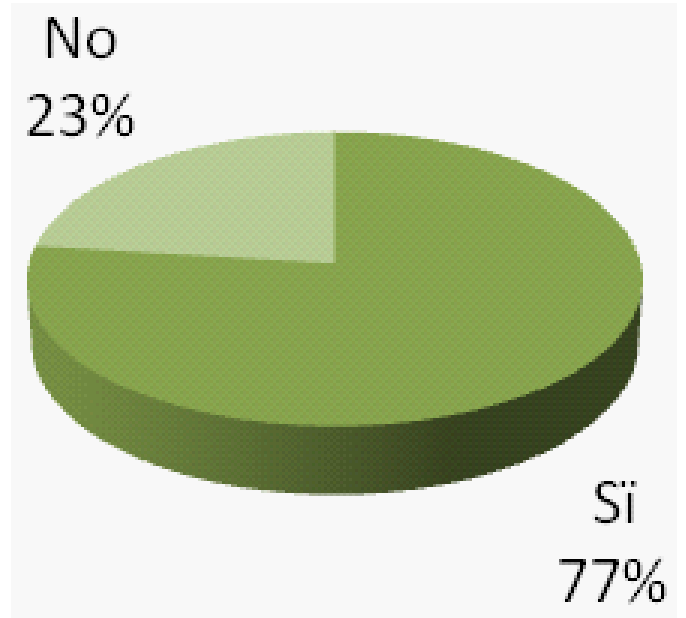
La pregunta numero 2, acerca de *¿durmio usted bien?*, el 92.3% respondió que sí, como habitualmente lo hace, ese factor lo atribuimos a que la construcción por su doble techumbre no fue agresiva para la mayoría de las personas e incluso lo observan como algo *estético*. Es decir, la doble techumbre brinda confort al interior de la casa y aísla el frío, el ruido, la humedad y el viento, de acuerdo a lo reportado.

En una escala del 1 al 5, se les pidió que valoraran de *agradable* a *desagradable* la cabaña en cuanto al techo, los muros, el piso, la temperatura, el ruido, la humedad, el viento y la instalación. Los extremos de la escala no se hicieron presente en ninguna de las contestaciones por parte de los invitados, obteniendo que el 84.6% consideró como *agradable* la casa; el 92.3% calificó de *agradable* el techo; el 84.6% *agradable* el muro, la misma calificación fue para el piso y para la humedad; un 76.9% resolvió como *agradable* a la temperatura; el 53.8% al ruido lo catalogó de la misma forma; finalmente, el 92.3% confesó que la instalación es *agradable*, por instalación se referían a la solidez en la construcción y a las implementaciones hechas, o sea, que no se vieran los materiales *improvisados*, sino que formaran parte de un todo perfectamente integrado.

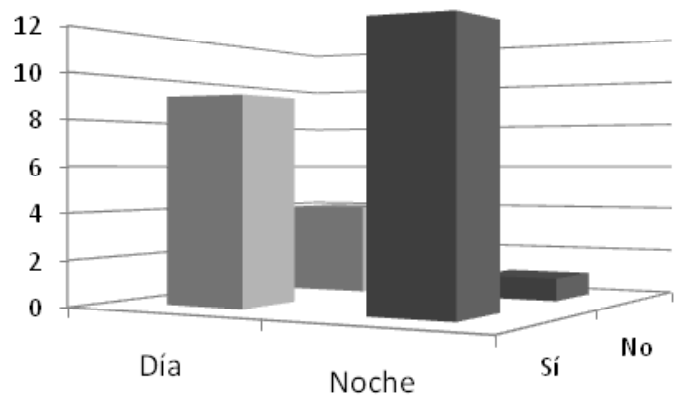


⁸ Se aplica un promedio a los datos reportados y se descuenta el 5% de dispersión por veracidad de información, con relación a la teoría de Hyman.

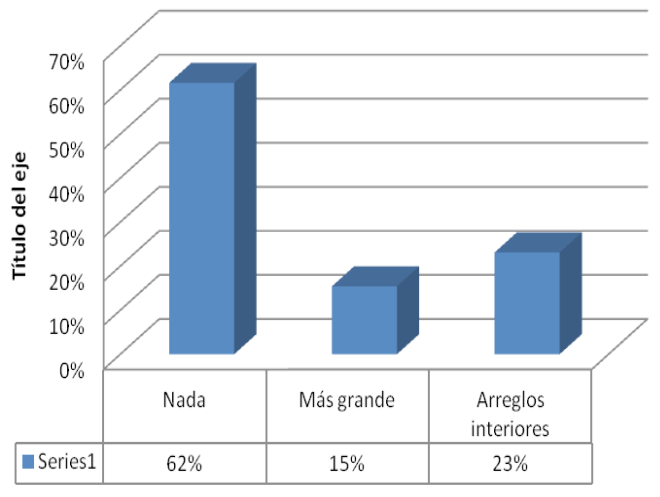
Aunque esta techumbre lleva implícitos fines ciento por ciento prácticos, 3 de cada 4 responde que sí copiaría esta tecnología, la pregunta textual: *¿copiaría esta techumbre en su casa?* Tenía el objetivo de medir la aceptación o el impacto que puede llegar a tener, se englobaron las respuestas y se dedujo que el mayor número de menciones tienen que ver con que la casa “se ve bonita” y responde al gusto de las personas. Empero, están conscientes que el uso de estos materiales no son costosos, es más son materiales de uso cotidiano y ven la posibilidad de realizar la construcción por sí mismos. Pero al momento de cuestionarles sobre *si lo van a hacer*, las respuestas cambian drásticamente, es más, se puede afirmar que hay una gran falta de interés por realizar el proyecto, es allí, donde las respuestas se mantiene uniformes y se deduce que: “para qué lo hago” y “para que me va a servir”; en esta comunidad de La Cañada, lejos de querer copiar a la ciudad, en términos de construcción, prefieren aparentar un mayor status ante los demás miembros de la comunidad, o sea, la competencia es entre ellos mismos y donde se hace presente la *conductividad estructural*, ellos aceptan muy bien esta tecnología de construcción, siempre y cuando se les instale en sus hogares y se les informe a los demás miembros de la comunidad el *para qué sirve* y con ello ganen status social o, por lo menos, sientan ellos que ascienden en la escala y ostenten ante los demás su *supuesta* superioridad.



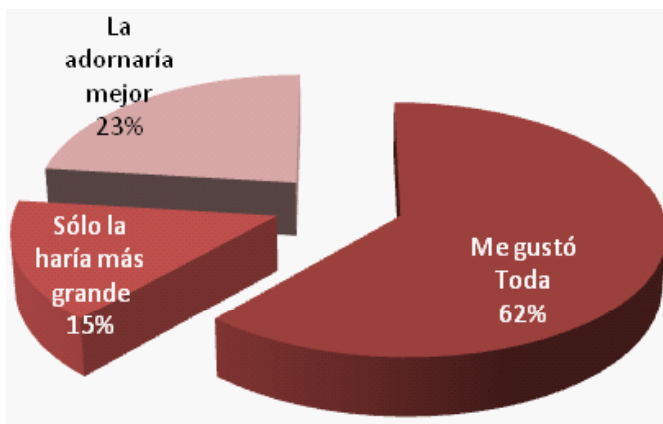
Considerando la época de año en que se realizó la encuesta, se preguntó *¿si el interior de la casa era más cálido que el exterior durante el día?*, pues un 69.2% dijo que sí y la razón principal es que no se sentía tanto el frío como en la casa de cada uno de ellos.



Se consideró la misma pregunta, pero se cambió el día por la noche, así, *¿si el interior de la casa era más cálido que el exterior durante la noche?*, la respuesta varió y se obtuvo que el 92.3% sintió más cálido el interior durante la noche. Se atribuye, que esa variación en la respuesta es debida a las actividades que por el día se realizan, lo cual implica que se tenga que abandonar el inmueble y por momentos tener que abrir puertas o ventanas y eso permite la circulación de corrientes de aire; eso no sucede durante la noche y la temperatura se mantiene constante.



Otro aspecto importante, es que cuando se les preguntó, *¿si pudieran mejorar esta casa que le harían?* El 61.6% dijo que nada; un 15.4% sólo mencionó que le gustaría que fuera más grande; y, el resto de los invitados aseguró que le gustaría adornarla a su gusto. Como parte estratégica, se les hizo a los invitados la misma pregunta, pero con una oración en forma negativa; al mismo tiempo sirvió de pregunta control, así, esa pregunta, nos permitió verificar que la gente no contestara amablemente por sentirse comprometidos, resultó una buena forma para eliminar sesgos y se comprueba una vez más la veracidad de las respuestas; entonces nuestra pregunta control: *¿Qué no les había gustado de la casa?*, arrojó que: el 61.6% respondió que todo le gustó; un 15.4% contestó que le gustaría que fuera más grande; y, por último el restante 23.1% considera que las condiciones estéticas no están adecuadas a su gusto personal. Creemos muy importante resaltar que, estos últimos resultados mantienen una relación constante entre las modificaciones que harían a la vivienda y el gusto que sintieron por ella, es decir, las mismas personas que no harían modificación alguna, consideran que la casa es perfecta; aquellas personas que respondieron que le modificarían el tamaño fue una característica que les desagradó de la cabaña y el mismo porcentaje que modificaría los adornos interiores de la cabaña no se sintió identificada según su estilo personal. Englobadas estas dos respuestas, gráficamente se expresa de éste modo:



Obviamente, las respuestas variaron siempre en función de las necesidades de cada familia, entonces las familias más pequeñas se identificaron con este prototipo; y es permisible asegurar que el tamaño de la construcción se hará en función de las necesidades mismas.

CAPÍTULO 7



CAPÍTULO

CONCLUSIONES

En este capítulo concluye todo lo que fue el experimento por lo que se divide de la misma forma que el capítulo precedente.

En primer lugar se encontrarán las conclusiones correspondientes al apartado A —Sustento Técnico—, en seguida las del apartado B —Sustento Social— y en última instancia las conclusiones generales que resumen ambos apartados. Al terminar este capítulo se encuentran unas recomendaciones que vale la pena tomar en consideración si se desea hacer un estudio posterior bajo la misma metodología aplicada. Éstas se encuentran bajo la misma disposición.

7.1 APARTADO A —SUSTENTO TÉCNICO—

Iniciaremos retomando las hipótesis de trabajo y los objetivos planteados para conocer exactamente qué logramos y cuál propuesta no tuvo viabilidad ninguna.

La primera, “*Se puede construir una arquitectura de tierra, vegetales o textiles confiable y confortable, que sea adaptada al medio ambiente, a las condiciones climáticas, más económica y sobre todo ecológica, que pueda competir con la arquitectura industrial contemporánea*” y gustosamente podemos concluir que sí, ya que la propuesta de la *dobles piel* resultó tener un ahorro energético adecuado —que profundizaremos más adelante—, además de ser práctica, acorde al poder adquisitivo de los habitantes de la comunidad estudiada y adaptada al medio ambiente y estética del lugar además de tener una respuesta climática adecuada.

Comparada con la arquitectura realizada con materiales industrializados, nuestra propuesta, desde una perspectiva de ahorro en la economía y que también tuvo buenos resultados en correlación con su funcionamiento térmico.

Logramos una arquitectura híbrida pues utilizamos materiales naturales combinados con materiales procesados, ambos económicos y fácilmente adquiribles por los habitantes y en el sitio donde viven.

Nuestra segunda hipótesis planteada donde “*ES EL AIRE —material ideal por bajo peso— una opción suficientemente aislante como para pensar en él como una alternativa para techumbres ligeras al mismo tiempo térmicamente eficientes*” en resumidas cuentas podemos concluir que resultó ser lo que esperábamos, el aire contenido funciona como una masa térmica estable y aislante capaz de competir en eficiencia con otros materiales pesados y masivos.

Antes de profundizar haremos la precisión que los meses y días escogidos fueron adecuados para el estudio pues, en ambos Periodos, el clima durante las mediciones fue homogéneo lo que disminuyó el rango de error con el que contábamos por el hecho de no medir con y sin lona de forma simultánea, en promedio deducimos que este rango de error fue, en el caso de temperatura de 0.1 °C y en humedad de 1 punto porcentual, por lo que las conclusiones y medidas que tomamos son válidas y representativas.

Haciendo la precisión de la comprobación de nuestra primera hipótesis, notamos que la nuestra *segunda*

piel propuesta si funcionó, amortiguando en lo térmico alrededor de 3.6° C promedio en el transcurso del año. En el Periodo 1 —húmedo— fue menor pues llegó a 2.9°C de reducción, el promedio lo sube el Periodo 2 —frío— que alcanzó 4.1°C. Son pocos grados, pero los suficientes para tocar la ZC lo que logra, al interior y durante el día la temperatura necesaria para poder llevar a cabo todas las actividades cotidianas de una casa habitación si necesidad de calentamiento activo. En la temporada fría, como se nota, el amortiguamiento fue menor enfatizando realmente la viabilidad de la propuesta.

En las noches, en todas las temporadas, definitivamente es necesario un calentamiento activo para lograr una temperatura confortable. La ventaja que existe con la implementación de nuestra propuesta es que eleva los valles de las curvas casi en 6°C, esto se traduce en un ahorro energético; ya que se reduce el tiempo de acción del sistema activo nocturno, además de necesitar “*subir*” menor cantidad de grados que sin la lona, con esto se ahorra también dinero.

Nunca se llegó a niveles de sobrecalentamiento que era un temor que se tenía al inicio de este trabajo, pues sabemos que al incrementar la masa, si bien incrementa la temperatura baja, de forma similar lo hace la alta. En experiencias parecidas a la nuestra (Machado; 2002) se habían reportado sobrecalentamientos. El hecho de haber implementado la masa *vía aire* originó que estos picos altos se amortiguaran, concluimos que, en este clima *cubrir con aire* a las construcciones es una medida acertada para incrementar masa ya que no solo protege sino que también amortigua y esto correspondió a la segunda hipótesis planteada.

Esta cabaña no fue solo la techumbre, también en nuestras conclusiones esta el material de elaboración de ella que fue la madera. Notamos un retraso térmico importante que fue alrededor de 5 horas —7 cm de espesor de madera en muros—. Sin embargo este retraso no es adecuado ya que la temperatura más baja medida se presentó entre las 7 y las 8 de la noche, justo a la hora del inicio de las actividades cotidianas en las familias promedio de la comunidad estudiada y encuestada. Merece la pena considerar el

mismo material pero más grueso o bien la envolvente de aire en muros también para que las temperaturas más bajas puedan ser reculadas en momentos no tan cruciales en la actividad cotidiana.

El material de construcción que se decidió utilizar fue bueno, no podemos conocer su grado de eficiencia ya que no tenemos la comparativa de ejemplo con otro, únicamente lo que podemos concluir de la simulación, sin embargo, no es totalmente confiable pues siempre hay eventualidades meteorológicas y de uso de edificaciones que varían las mediciones.

En cuanto a lo reportado en relación con humedad, nuestra hipótesis fue que, el hecho de hacer la doble piel con un material higroscópico iba a absorber y fijar el agua al interior y evitar la condensación. Lo correspondiente a la condensación se logra muy eficazmente, no pudimos en nuestros objetivos medirla, no obstante, por la experiencia tenida al interior de la cabaña notamos que fue notablemente menor que sin ella, el agua acumulada en el punto de rocío sobre objetos se presentó en menor medida, empero los datos obtenidos no fueron relevantes.

El promedio de puntos porcentuales presentados con la doble piel contra sin ella fue de 0.2 —el clima exterior presentó diferencia de 1%— variación totalmente insignificante ya que para ser sensible se debe llegar a un mínimo de 10 puntos porcentuales. En los diferentes Periodos de medición fue mayor en la temporada fría, como era de esperarse, teniendo una variación interior de 5.6% contra 6% de exterior. La variación fue mayor y la humedad atmosférica en ZC, pero la diferencia fue de 0.4%. En la Temporada húmeda la variación de datos registrados al interior contra los exteriores fue de 1.2% y la lona implementada contra sin ella únicamente 1 punto porcentual de diferencia.

Una conclusión no novedosa pero una vez más probada es que la deshumidificación de los espacios interiores es una de las acciones más difíciles de lograr con estrategias bioclimáticas pasivas. A la fecha de forma activa hay deshumidificadores que están en constante reciclamiento del aire interior para secarlo, sin embargo, teniendo el aire pasivo es imposible.

Cualquier intercambio existente con el exterior nivela el porcentaje de humedad al interior.

El lugar está clasificado como semi-frío húmedo y los niveles de humedad promedio están por encima de la ZC, alrededor de 80%. Nos habíamos propuesto en un origen un límite máximo de 50% buscando que la temperatura no fuese tan sensible en las personas —efecto logrado con la presencia de humedad en el ambiente— fue imposible pues sólo en muy pocas mediciones los datos reportaban estar al límite.

Los niveles bajos de humedad que entran dentro de ZC son correlativos a los picos más altos de temperatura esto ocurre durante el día, en la noche es cuando se enfatiza la problemática pues se presenta baja temperatura y alta humedad.

La única diferencia entre las mediciones exteriores y las interiores no se debe a la lona, se debe únicamente a tener aire interior o bien en movimiento exterior es que los datos tienen curvas sinuosas más regulares mientras que el exterior reporta cambios abruptos. Deducimos que esto se debe a la presión atmosférica que, al estar sobre la curva de 3100 msnm la avidez presentada, sobre todo en la temporada fría que no hay precipitación pluvial es fuerte y son los árboles del bosque los que actúan inyectando mayor cantidad de agua vía ET. Al interior de las habitaciones, la influencia de la presión no es tan drástica por no haber fuentes de agua importantes.

Recordando los objetivos planteados recopilamos aquel de lograr una armonía entre los materiales de bajos o medianos costos energéticos de producción como una alternativa de bajo costo energético con un resultado igual o mejor.

La forma en que logramos alcanzar el objetivo fue desde la perspectiva térmica ya que resolvió dos preguntas que nos movieron: si ésta arquitectura será más o igualmente confortable a otras arquitecturas contemporáneas y si realmente ésta arquitectura me está permitiendo defender los principios de la no destrucción del medio ambiente y el bajo consumo energético, a lo que la respuesta es nuevamente si en ambos casos y explicaremos.

Los resultados obtenidos del cálculo de carga térmica dan como consecuencia la diferencia de watts de ahorro debida a mejoría en las condiciones de confort que la lona provee, tanto en calor sensible como latente.

Se ve como la lona ahorro, a nivel calor sensible —lo real que se tiene— alrededor de 500 watts por hora y por mes en ambos periodos de medición —520 y 505 respectivamente—, resultado interesante ya que fueron los meses más críticos.

En cuanto a calor latente —lo que puede llegar a ser— los watts de diferencia fueron alrededor de 100.

El precio del watt, desde diferentes ópticas se analizó, ya que, dependiendo del combustible que se utilice, cambia de precio, de eficiencia y de facilidad para ser adquirido.

Cuatro diferentes comparativas, se realizan tomando en cuenta los combustibles que en la comunidad son utilizados para calentamiento, el primero es la luz eléctrica, después la madera —que es el más común, prender chimeneas o calentones—, el gas ya que muchos cuentan con calentadores con base en este combustible y por último el disel puesto que se encontraron dos personas que lo utilizaban. La gasolina se usa para plantas de luz pero no es común para calentar a menos que se conecten calentadores eléctricos en cuyo caso, el derroche energético es mayor (Vrg. cálculos en 6A.11.1 y .2).

Encontramos el precio del gas doméstico, el disel y la energía eléctrica ya que estos combustibles tienen un precio regulado por la secretaría de economía, sin embargo, no tenemos un registro preciso de cuanto la madera el precio de lo denominado “atado” no nos dice nada pues varía según el vendedor y según el cliente *según el sapo la pedrada* ya que, de acuerdo a la zona, hay veces que se usa por ornato o bien como necesidad tácita. En el caso de la comunidad, es el combustible que usan por definición para hacer las tortillas, en las casas de todos aquellos que tienen dos o más cocinas, esto es que una de las cocinas usa gas, la otra leña y para calentarse.

La leña no la ramalean¹ mas, ellos talan el árbol completo y lo llevan para utilizarlo y que *se vaya secando*, notamos nuevamente la inconciencia pues ellos solo talan bosques que consideran *de todos* y nunca se preocupan por reforestar por lo que nos resulta revelador, al calcular la leña que se ahorrará y convertirla a árboles vivos², de especie abetos o pino ayacahuite —que son los más usados en la región— y determinamos que el solo hecho de implementar la *doble piel* en una arquitectura de tipología tan sencilla como la presentada en el prototipo, evita la tala de alrededor de 10 árboles de edad adulta y tamaño mediano —de 18 m alto x 25 a 30 cm diámetro— al año. Este dato es importante si le aplicamos un factor multiplicador esto es la misma tecnología implementada en 10 casas o en 100, entonces estaríamos hablando de hectáreas de bosque salvadas de su trágico fin, la tala³, con el único propósito de calentamiento.

Entonces podemos concluir que este combustible, en dinero, lo adquieren de forma “gratuita”, lo que es evidente es el costo ambiental que estas prácticas representan.

Sin querer redundar, en números el ahorro será de 500 watts que representan 1.14 kg de madera quemada por hora y por día, es poco contra la eficiencia del combustible, —pasa que se utiliza solo el 10% de la capacidad calorífica del material—. Este gasto por hora realizado durante tres horas diarias —que es el tiempo que detectamos que están fuera de la ZC sin la lona y dentro de ella con la lona, y están desarrollando actividades (Vrg. Tabla actividades diarias y gráficas de temperatura en apdo. 6A), suma 3.42 kg de madera diaria necesaria para llegar a la misma temperatura que con la *doble piel*. Entonces en todos los meses que están fuera del rango de confort, la lona ahorraría alrededor de 1.5 árbol por mes. El cálculo de los 10 meses corresponde entonces a la sumatoria de meses que estarán fuera del rango de confort de acuerdo a las normales climatológicas realizadas.

1 Ramalear es recoger únicamente las ramas caídas de los bosques y no dañar los individuos forestales vivos.

2 Esta conversión se hizo con base al cálculo de biomasa propuesto por Duvigneaud (1997).

3 Según las cuantificaciones de probosque, cada hectárea de bosque sano en esta latitud se conforma por 500 a 700 individuos adultos —árboles vivos— (Vrg. programa PRORRIM de recuperación de cuencas 2007 en el Gobierno del Edomex).

Sabemos que, frente al problema de deforestación existente en nuestro país, nuestra propuesta hoy día es *quitar un pelo a un gato*, pero, si pensamos en que los usos y costumbres de la comunidad se sigan manteniendo, que el bosque se termine, entonces el precio de los combustibles si tendrá un costo monetario importante para las personas.

Por parte del objetivo de beneficio térmico obtuvimos también una respuesta positiva, basandonos en la tabla de Mayorga (2003, Vrg. Capítulo 6B), donde el autor hace un análisis del rango de confort de acuerdo a los investigadores más importantes y resume que el rango de diferencias de temperatura de la ZC se encuentra en promedio —tomado todos los autores mencionados— alrededor de 5.7 °C. Dicho de otro modo, casi seis grados centígrados es nuestro nivel de tolerancia máximo al frío o calor, una vez superados estamos incómodos.

Esta precisión la hacemos pues el ahorro promedio, en temperatura, reportado con la *doble piel* propuesta, oscila en 5 °C llegando, en ciertos puntos, a mayor diferencia, como dijimos, nuestra lona puede significar en ciertos momentos el estar o no en ZC.

Nuestra propuesta logra que el interior de la vivienda se encuentre más tiempo en ZC y en momentos donde esta por debajo, la diferencia de temperatura se acercan a este umbral ahorrando así combustible en caso de calentamiento activo.

Determinamos hacer una techumbre económica, si consideramos que nuestra lona costo, el material, mano de obra y colocación, alrededor de \$2,000.00 los cuales solo se gastan una vez cada diez y, tomando la cifra de precio por energía eléctrica, el ahorro es considerable ya que 150 pesos por hora/mes considerando un promedio de dos horas, nos da un tiempo de recuperación de inversión de un poco mas de 13 meses tomando su beneficio únicamente en los meses críticos del año que son seis entonces en dos años aproximadamente tenemos la inversión recuperada y, tomando que la lona dure 10 años⁴, siendo modestos,

4 La durabilidad de la propuesta es mayor en cuanto a material ya que no está a la intemperie. El solo material lo tenemos garantizado por una vida útil de 30 años. Tomamos solo diez pues el maltrato al interior puede deberse a múltiples factores, incluso a un simple aburrimiento a la decoración interior y voluntad de remodelación.

en ese tiempo el ahorro es de \$11,250.00 de ahorro total. Considerando el precio de un atado en madera⁵, el tiempo de recuperación sería de 22 meses en estas condiciones, podemos pensar en 7 años. Hay que remarcar que la tendencia es utilizar energía eléctrica.

Solo se tomaron los cálculos reales y precisos de los periodos documentados experimentalmente, sabemos que son éstos los meses en que el ahorro será mayor pues son los meses climáticamente críticos en el lugar de estudio. Seguramente, si hacemos el ejercicio similar en otros periodos los datos que arrojarán serán distintos y no conocemos si tendremos algún resultado de ahorro económico también en los meses cálidos.

No obstante, nuestra *doble piel* comprobó su efectividad, el tiempo de recuperación de la energía ahorrada colocándola —dependiendo el combustible— es adecuado con respecto al costo de la tecnología y su implementación.

Como se aprecia, la lectura de la eficiencia se vuelve mucho más tangible en números que el solo dato de temperatura y el criterio de aislamiento que queda abstracto en algunas personas, contra la realidad tangible demostrada por la economía en su utilización es muy fácil de comprender.

Queda entonces, comprobada la hipótesis de si: la arquitectura propuesta sería más económica en términos financieros. El tiempo de recuperación de una inversión queda saldado en poco tiempo; y los beneficios que obtenemos con la propuesta son tangibles por al menos 10 años.

7.2 APARTADO B — SUSTENTO SOCIAL—

Mientras se estaba haciendo el presente estudio se implementó el apartado social ya que notamos la importancia de la correlación de la técnica con los usuarios de ella y fue necesario para la comprobación de la tercer hipótesis planteada que habla de

“Los habitantes de la comunidad en la cual emplazamos el prototipo, por imitación, re-

5 El precio del atado es de 450 pesos en el Mercado de Huixquilucan y calculamos entre 9 y 10 kg. de madera, no lo hemos pesado físicamente

tomarían propuestas similares a la nuestra o bien otras que tuviesen una similar filosofía y, apropiándose de la nueva tecnología, la copiarían y multiplicarían”.

La comprobación sorpresivamente para nosotros es no, no ocurre así.

Apreciamos que las personas tienden a copiar, pero no a nosotros o a cosas que de alguna manera reflejen beneficios intangibles, sino que implementan todo aquello que socialmente puedan ellos usar para ser admirados y marcar una individualidad bien aceptada entre sus iguales.

Retomamos autores que consultamos como Smelser (2002) quien nos habla de la necesidad de los líderes y afirmamos estas deducciones. Si se quiere impactar no importa si con alguna tecnología o bien con educación, formas de vida, tipologías u otra cosa siempre hay que acercarse al líder, primero explicarle y convencerlo del objetivo y el beneficio.

Si el ejemplo a seguir eres tú como persona, entonces es probable que imiten lo que haces y puedas dinamizar la sustentabilidad en un lugar.

Hablamos de los líderes los que no siempre son vecinos, muchas veces tienen relación con los medios de comunicación proyectados sobre todo por la televisión como son actores, moda, locutores, cantantes o similares, por ello no siempre son fáciles de detectar.

La mayoría de las personas, prefiere copiar diversos estilos, en vez de innovar, sin embargo, la característica más común, que se presenta en esta zona comunal de La Cañada, es la de querer copiar siempre y cuando la copia brinde determinación y status ante los demás miembros de la comunidad; y al mismo tiempo, la innovación tecnológica es permisible cuando ésta genere la sensación de hacerlos ascender en la escala social, aunque se antepongan los fines prácticos. Es importante señalar que cuando a las personas se les invita a implementar ésta tecnología en sus casas, no están muy de acuerdo y justifica sus respuestas en el *para qué me va a servir*, y lo hacen con la finalidad de querer escuchar que:

esa tecnología les dará status social, incluso, antes de ayudarlos a conservar su salud física, debido a las condiciones climáticas, mejorar su calidad de vida y a conservar la integridad de su hábitat por medio del desarrollo sustentable.

Lo que nos interesaba saber como objetivo social se relaciona justamente con la adecuación del hábitat favoreciendo el bienestar humano y la apropiación de la tecnología, para lograrlo se confió en los resultados de las dos encuestas aplicadas.

En cuanto a la apropiación de la tecnología demostramos que es posible siempre y cuando el objetivo sea social y no físico, es decir, se adopta si tiene algún significado hacia la valoración de acuerdo al marco de referencia determinado por la comunidad.

Del bienestar al interior de las edificaciones para los habitantes de la comunidad, lleva relación directa con la temperatura, de la cual tienen muy presente su comportamiento, esto es saben de forma empírica cuales son los meses más fríos, los más secos, los de lluvias y la problemática que ello acarrea. Es decir están conscientes de la temperatura; sin embargo cuando se habla de humedad, esta no es algo que les afecte.

Los meses más fríos o más húmedos sólo los detectan debido a problemas de salud; pues se encontró que gran parte de la comunidad padece de reuma o artritis y ligan los dolores con las temporadas frías.

Si bien, están conscientes que el problema de su zona son las bajas temperaturas, para remediarlo, en general, sólo se les ocurre *taparse*. La tolerancia al frío es notable.

Derivado de las encuestas también podemos deducir, el poco compromiso y el desconocimiento absoluto y posibles tratamientos o tecnologías para conservar el medio ambiente, que son problemas. Entonces, la basura para ellos no es basura, no tienen ni tiradero ni camión recolector por lo que todos sus terrenos siempre están llenos sobre todo de botellas de plástico de refresco o limpiadores. Aunque algunos de ellos las reciclan para *algo*, pero en general solo las desechan

tirándolas “ahí mismo” y algunos, los menos enterrándolas en su terreno.

De conclusiones que se derivan de nuestra investigación, todas interesantes pues responden a como van a crecer en el espacio y en el tiempo encontramos que la comunidad tiene una notoria y clara tendencia al crecimiento horizontal, piensan crecer pero no en altura. Al preguntarles cuántos cuartos, nos estamos refiriendo ya sea a salas, comedores o bien recámaras. La mayoría mostró intención en ampliarse siempre en un nivel a pesar que notamos que lo hacían en dos por necesidad espacial, han subdividido los terrenos de tal forma que no son suficientes para sus necesidades en el espacio que poseen

Asimismo, el crecimiento de baños lo imaginan sólo con crecimiento de recamaras para dormir, por lo cual no les son muy importantes.

En el caso de las cocinas, encontramos que todos desean tener dos cocinas, una para guisar y otra para las tortillas, es decir una especie de gran fogón para poder “echar las tortillitas”. Para el caso de aquellos que desean tener tres cocinas, esto se debe a que su ingreso no proviene fundamentalmente del campo, sino de la venta de comida los fines de semana. Actualmente los que se dedican a la barbacoa siguen haciéndola en un hoyo sobre la tierra, pero la tendencia, por imitación es cocerla en ollas sobre grandes estufas. Se ve una fuerte tendencia a obtener el ingreso por medio de aquello que ellos llaman “turismo”—paseos a caballo, renta de *cuatrimotos*, alquiler de palapas, etc.— y lo llevan acabo de una manera muy improvisada que a la larga va ser insostenible.

En los recursos del que están concientes es del agua de la cual lo único que saben, es que está en dos manantiales o se almacena en pozos que tienen dueño y no la quieren dar. El Gobierno empieza a entubarla sólo en algunas comunidades, siempre y cuando, “los Comuneros” les den la autorización, no llega a todos, sólo a las partes bajas de las comunidades. El resto tiene que acarrearla, en general nadie la paga.

La luz tampoco la pagan, la consideran un beneficio que se merecen solo porque los comuneros se las dan,

pocos tienen un recibo y pagan lo justo, aquellos que si son concientes del recurso pagan muy poco pues a nadie le cobran por consumo todos solo pagan una cuota mínima por tradición.

En lo que respecta a las conclusiones derivadas de la segunda encuesta, en donde los lugareños vivieron durante 48 horas, reportaron que el clima interior fue más agradable que en su propio domicilio, no obstante, aún se mantenían escépticos a qué este prototipo de innovación tecnológica fuera el causante de las mejorías en el clima.

Asimismo, notamos que la gran aceptación que tuvo el proyecto, fue en primer lugar atribuida al impacto de las condiciones estéticas más que a las de confort, es muy importante señalar este último punto debido a que ellos desean sentirse más identificados con las construcciones citadinas y por esa justa razón no se percatan de la falta de concienciación para con la tipología arquitectónica.

Hay que transmitir el conocimiento para realizar construcciones que estén acordes al clima, al paisaje, y a los usos y costumbres de los usuarios. Creemos que es sumamente importante que el conocimiento de la tecnología alternativa se adecue a lo anterior y se difunda ampliamente en la sociedad. Educar, no es sinónimo de aula, es como lo vimos en el Capítulo 4 que equivale a la acción y un compromiso; debe haber una educación ambiental dinamizada en la misma sociedad, para eliminar la posible discriminación y que todos tengan acceso de adquirir éste conocimiento.

El tipo de desarrollo que se está desencadenando en los suburbios es *copiar a la ciudad* (Nivón; 2005), carentes de futuros sustentables y con problemáticas de contaminación, abasto e infraestructura importantes.

Es triste ver que los recursos naturales no los consideran de ellos, los han tenido siempre y no se percatan de su desaparición. No les dan ningún valor, sólo los cuantifican con base en la satisfacción inmediata y a la facilidad de disponer de ellos. Los habitantes de la comunidad de la Cañada, no tienen un concepto

claro de lo que es el pago de ellos. No les interesa la *calidad de vida* ni un futuro sustentable básicamente por desconocimiento, se refiere únicamente a lo que se posee y no a como se vive.

Cuentan con subsidios diversos además de un sistema de tenencia del suelo que les permite no pagar ni hacer conciencia de los costos ambientales que están desencadenando. Creen ser los propietarios de una zona boscosa, uno de los pulmones de la ciudad que se va degradando cada vez más, en busca de intereses particulares como turismo *mal entendido* y políticas públicas mal aplicadas que benefician sólo a unos cuantos y en detrimento de los demás.

La aceptación de nuevos materiales se genera por la imitación o por conservar cierto estatus entre ellos. El estatus, depende de lo caro u opulento de la tipología con que se construya, pero, nunca se detienen a pensar en un *estatus por confort, poco gasto energético o bien mejor vida para los nietos*.

Si apreciamos en las gráficas anteriores podemos notar que las actividades de la población están cambiando, en las mayores estadísticas se encuentran los trabajos informales como son albañil y ayudantes en general de oficios diversos. Los habitantes de la comunidad han ido cambiando sus actividades y en tres generaciones han pasado de campesinos a estos nuevos oficios donde el campo lo siembran por usos y costumbres, pues ya no pueden vivir de él.

Una de las razones de este cambio, lo atribuimos a la especulación que se ha dado a este lugar y hoy día lo podemos considerar como una zona conurbada de la ciudad de México.

Es palpable no solo en las actividades de la población cada vez más "urbanas", también en la forma de vestir, sus viviendas, tipologías y espacios, la manera de vivir y la forma de resolver las necesidades donde se aprecia que han perdido arraigo y tradición y se han inmerso en la imitación a las formas de vida y costumbres de la Ciudad de México.

Este sentido de la imitación se debe a varios factores (Sánchez; 1995) apreciamos que el marco de referen-

cia de esta población en términos generales es relacionada con la ciudad por lo que *su autovaloración* en este marco de referencia resulta baja. Dicho de otro modo, la vida rural se está transformando en urbana no sólo por la cercanía a la ciudad sino también porque el hecho de sentirse un habitante de la ciudad y no uno del campo les da, desde su perspectiva, mayor valor.

La identidad, la pertenencia propia de la comunidad son valores que se diluyen cada vez más. Sin embargo el problema no es que los pierdan, lo sustancial radica en que estas copias de la forma de vida urbana son mal hechas. Al tener otras realidades, impregnan a estos nuevos espacios sus costumbres lo que hace tener pésimos ejemplos de arquitectura y sobre todo un encajecimiento de la calidad de vida de la población.

7.3 CONCLUSIÓN GENERAL

Las acciones que se hagan en arquitectura, debido a la estrecha relación que guarda el hombre con la naturaleza, la ciencia y la tecnología, desde nuestro juicio se deben orientar hacia el ahorro y uso eficiente de la energía y el aprovechamiento de los recursos energéticos naturales, cualquier propuesta en este sentido, por modesta que sea, debe ser tomada en cuenta.

Para lograr lo anterior, la envolvente constructiva de las edificaciones juega un papel primordial y deberá ser diseñada como un agente dinámico que interactúe favorablemente entre el exterior e interior y viceversa, de tal manera que funcione como un filtro selectivo biotérmico, lumínico, acústico y olfativo, capaz de modificar con versatilidad, tanto diurna como estacionalmente. La acción de los factores naturales del microclima, ya sea admitirlos, rechazarlos y/o transformarlos, además de modularlos, según lo requieran los ocupantes en el espacio interior es fundamental para lograr la tan anhelada, por algunos, sustentabilidad.

El hacer algún ejercicio como el presente nos arroja, desde nuestro parecer la conclusión más importante que el meollo del éxito o fracaso de cualquier propuesta tecnológica está en la educación. Como las

personas entienden y aprehenden todo lo que se les muestra esta en constante dinámica con su educación, si es deficiente, entonces también los resultados son mediocres. Dicho de otra forma, el problema principal del medio ambiente, su conservación, protección y la implementación de la sustentabilidad en nuestro país radica en la Educación.

Concluimos que una educación que no solo sea escolarizada pues, en esta materia, notamos que esta educación no es para toda la comunidad. Los adultos aquellos que no estudiaron, se autodenominan como los —yo no estudié— en pasado esto da por ende la información de que no esta dispuesto a hacerlo después de un tiempo, que considera que ya creció sin esa certificación y no le hizo falta y tiene acotada la educación para los menores.

La educación se debe implementar de una forma bien dirigida desde los ámbitos informales que son los que detectamos tienen mayor proyección, los medios de comunicación sobre todo son los que tienen mayor impacto en las masas, es decir, después de la familia, el impacto televisivo se ha convertido en la segunda agencia de socialización más importante a nivel habla hispana (Gelles & Leving; 2003)

Educación ambiental, definida como la acción o efecto de informar y formar a colectividades en todo el sentido de la palabra, y en todos los distintos elementos que constituyen el entorno de la vida humana y de no ser así, la conservación, restauración del medio ambiente o bien el desarrollo sustentable son únicamente discursos políticos sin acción ninguna. El tratar de incorporar a la Educación Ambiental a la vida social y cultural de nuestro país, pues, sabemos que no es fácil, es como una cuña punzante que presiona valores, éticas y tradiciones de nuestros mundos, pensamos que es una de las obligaciones que, como investigadores tenemos.

La tecnología alternativa es importante desarrollarla, por el momento no para ser apropiada por los habitantes, pero si para desarrollarla de forma paralela a la educación para que, cuándo se dé, entonces tener las tecnología ya probadas y desarrolladas solo esperando ser aprehendidas.

Dentro de las experiencias revisadas, las que muestran mejores y más consistentes resultados son aquellas donde las acciones de educación (sensibilización, capacitación, etcétera) se producen en relación con problemas locales concretos. Esto asigna un significado diferente, a la información, a la participación, a la promoción y a la aplicación práctica puesto que ya no se trabaja en torno a necesidades en abstracto.

En esta investigación pudimos percatarnos del grado de conciencia de una comunidad promedio, de las próximas por formar parte en la trama de la gran Ciudad de México y haciendo una prospectiva, podemos apostar a que los males de nuestra urbe se van a incrementar ya que es la dinámica que se está propiciando.

No encontramos fuentes educacionales ambientales que hayan logrado permear en el entramado social originando las semillas para un futuro sustentable. Nosotros los *estudiosos* lo buscamos pero no podremos anclarlo hasta que todas las sociedades tengan un compromiso común. Cuando esto se logre y se manifieste en hábitos cotidianos, entonces sí va a ser un innegable inicio a recorrer los caminos de la sustentabilidad en nuestro país.

Por la localización de la comunidad y la importancia que tiene su geografía para la regulación climática de la ciudad de México es necesario que nos aboquemos a un desarrollo sustentable en todas las comunidades de la alta montaña alrededor de la ciudad.

Desde nuestra perspectiva es necesario en estas comunidades empezar a realizar estas transferencias tecnológicas con un nuevo enfoque que debe ser sostenible y adaptado perfectamente al clima y la topografía del lugar.

Es de sumo interés también que se pongan los ejemplos para el inicio de una identidad espacial que no se tiene debido a la reducida historia de estas comunidades.

Sin embargo, de repente, empiezan a aparecer casas de los nuevos compradores cuyo nivel social es mayor que el de los habitantes, los cuales diseñan casas con materiales tradicionales como adobe o madera justo por ser más térmicos y con una identidad

propia. Los habitantes, entonces se cuestionan cuáles son los mejores materiales, aquellos que ellos ya habían desechado por ser “*materiales para pobres, para campesinos*” que de muchos ya perdieron la tecnología pues ya no saben como construir con ellos pero que los nuevos habitantes están empleando o bien aquellos que ellos pensaban que eran “*de la gente urbana, de los ricos*” que los adaptan sin ton ni son sabiendo ellos que son menos confortables y bellos.

7.4 RECOMENDACIONES

7.4.1 —Sustento Técnico—

No se midieron en condiciones de calentamiento extremo, si bien no fue nuestro objetivo en este estudio, el conocer como puede funcionar nuestra propuesta en temporadas cálidas, sería interesante, en este sitio, tomar mediciones en Abril y Mayo y hasta no conocer como se comporta la techumbre al hacer circular el aire, no podremos concluir si la tecnología sugerida es viable en su totalidad.

En cuanto a las mediciones se escogieron bien los meses y días, se recomienda siempre realizar las gráficas expuestas en el apartado de análisis de sitio ya que retratan el lugar. Estas gráficas se sacaron con base a los datos del observatorio y haciendo en todo momento los ajustes por nivel del mar. Se cruzaron con los de la estación Toluca y se sacaron las variaciones climáticas en porcentaje. Todas estas precauciones tuvieron fruto ya que, al colocar los equipos, la temperatura y humedad que registraron fue similar a la expresada en estas tablas. Hay que tomar en cuenta que los datos que se calcularon fueron con base en los registrados por el Servicio Meteorológico Nacional en los años 1961 a 1990, ya existen los de 1971 a 2000, esperando un tiempo podrán completarlos pues a la fecha faltan datos. En un estudio posterior merece la pena tomar los últimos y actualizar.

El material llamado por nosotros como *dobles piel*, para que sea sumamente manipulable, debe estar empalmado por trozos, de preferencia medianos, siempre manteniendo la lógica del tamaño y adecuación en que ha de ser implementado; es decir, la configuración del empalme de los trozos

En cuanto a materiales de construcción, se usó la madera, sería conveniente realizar prototipos con otros materiales para saber cual es el que mejor funciona, recomendamos revisar el Capítulo 3 pues consideramos que muros de paja o de tierra compactada con techos verdes pueden ser una buena solución⁶. La propuesta de diferentes tecnologías constructivas alternativas, sobre todo aquellas que provean masa como muros, como el cob, la tierra compactada, el adobe han dado buenos resultados en cuanto a niveles de confort interiores. Hay que tener cuidado pues pueden presentar sobrecalentamiento en temporadas cálidas, el resultado puede ser ganancias y pérdidas importantes que provocan discomfort.

El cálculo de carga térmica demostró que es factible pensar en tecnologías implementadas con aislantes alternativos, el aire es un *buen amigo* para el efecto. La opción no es precisamente el concreto y hay que hacer labor para seguir con la arquitectura tradicional pero ajustada e implementada a las formas de vida contemporáneas. La sabiduría de conciliación climática depositada en las tecnologías vernáculas es importante entenderla y adecuarla.

7.4.2 —Sustento Social—

Solemos como arquitectos ambientalistas que somos, dar énfasis a la construcción, sus materiales y sobre todo el compromiso ecológico que tenemos, decimos estar pensando en la gente a la que le diseñamos. Algo que vimos en este estudio y nos sorprendió es como una propuesta que creemos tener todas estas características no es siempre una propuesta que la comunidad vea de la misma forma que nosotros.

Cuando se diseñe para la gente, la recomendación importante es siempre contactar al líder de la comunidad, conocer sus prioridades, su grado de educación ambiental y su forma de pensar, solo así, vía esos personajes, podemos hacer realidad nuestros diseños sustentables.

En un segundo plano pero igualmente importante entender la estructura social y como ésta se entrama

⁶ Damos esta recomendación con base en revisión bibliográfica y experiencias particulares, no está demostrado ni documentado aún.

con la estructura urbana, que espacios son los prioritarios y porque lo son, no siempre responden a edificaciones, en general son espacios sociales, compartidos por los habitantes e identificados por ellos como sus referentes.

7.5 GENERAL

Este estudio fue un simple ejemplo de una tecnología dada en una comunidad; no hay que quitar el dedo del renglón en lugares vecinos cuyo ecosistema es la vida de la Ciudad de México es necesario que nos centremos a un desarrollo sustentable real y a una buena educación ambiental en todas las comunidades de la alta montaña alrededor de la ciudad.

Desde nuestra perspectiva es necesario en estas comunidades empezar a realizar estas transferencias tecnológicas ya con un nuevo enfoque que debe ser sostenible y adaptado perfectamente al clima y la topografía del lugar e insistiremos, a su gente, desde las maneras de apropiación que ellas tengan incluso si no las compartimos.

Es de sumo interés, también, que pongamos buenos ejemplos para el inicio de una identidad espacial que no se tiene en estos lugares y creemos como arquitectos paisajes con individualidad y pertenencia.

Partedenuestroquehacerprofesional,eselcompromiso con el medio ambiente y penamos que una de las vías para lograr esta identidad es la revalorización de antiguos materiales. Pensamos también que al estudiarlos y tratar de usarlos nuevamente pero con otra filosofía, una contemporánea, será un gran avance a las propuestas arquitectónicas del México de hoy.

CAPÍTULO 8

BIBLIOGRAFÍA

8.1 BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA

1er Congreso Virtual de Arquitectura, (1.C.V.A), 2002.

A

Adams, Cassandra, *"The Realities of Specifying Environmental Building Materials"*, ed. Library Congress Cataloging-in Publication Data, USA 2000.

AIS, *"Manual de construcción de viviendas en bahareque encementado"*, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS, Fondo para la reconstrucción y desarrollo social, 2000.

Alexander, Christopher, *"Un lenguaje de patrones"*, ed. Gustavo Gili, Barcelona 1997.

Alexander, Christopher; et al, *"El modo intemporal de construir"*, en Colección Arquitectura y Perspectivas, Gustavo Gili, España 1982.

Álvarez Irigorry, Alejandro, *"Estrategias regionales de educación ambiental en América Latina y el Caribe: sueños, avances y atascos hacia una acción en común"*, en Revista Futuros No. 12. 2003.

American City & County, *"Gis more prevalent in big cities, counties"* en American city and County, Feb 2004.

American City & County, *"Up on the City Hall roof"* en American City & County, Vol. 119, núm. 2, Feb 2004. pp. 14.

Andrade S. Dora. P., González, Edgar y Morelos, Salvador, *"Ecología y Cultura tradicional"*, 1984.

- AMAIM, Perfiles Socioeconómicos, Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado, México 2007, www.amaim.gob.mx
- ANUIES-SEDUE, "Formación Ambiental", en Órgano informativo del Comité Promotor de la Formación, Año 1, núm.3, sep-dic 2002, pp. 5-17.
- Aquihuatl, Hernández; Rodríguez, Pérez; Rodríguez, Sánchez, "Fertilización y Producción Orgánica", ed. FIDAM-UAM, México 2006.
- Arias Chávez, Jesús, "Construcción de SUTRANE", en Guías para una comunidad autónoma; ed. Xochicali A.C.; México 1994.
- Aridillaga, David, "Socioforestería. Árboles de uso múltiple", ed. Progreso de tecnología apropiada, Guatemala 1990.
- ASHRAE, Journal, "High-Performance buildings" en, A Supplement to ASHRAE Journal, Septiembre 2004.
- Auliciems, A; Dear, R, "Thermal Adaptation and Variable Indoor Climate Control" en, revista Advances in Bioclimatology no. 5, Human Bioclimatology, New York, 1998.
- Auliciems, Andris ; Szokolay, Steven V, "Thermal Comfort", ed. PLEA Notes 97, University of Queensland, Australia 1997.
- Austin, Georgen; Smith, Edgard. "Adobe" en, New México Bureau of Mines & Mineral Resources, México 1989.
- Ayres, E., Scarlott, C., "Energy Sources, the Wealth of the World", ed. McGraw-Hill, 3ª edición, 1980.
- B** Bardi, Pert, "America before Columbus; en History of the House", ed. G.P Putnam's Sons, Nueva York, 1971.
- Bardou, Patrick, "Arquitecturas de adobe", ed. Gustavo Gili, Barcelona 1979.
- Barry, R.G; Chorley, R, "Atmosphere, Weather and Climate", ed. Omega, Barcelona 1972.
- Beane, James A; Lipka, Richard P, "Self-Concept, Self-Esteem, and the Curriculum, Teachers" en College Press; New Ed Edition, 1987.
- Behling, Sophia; Stefan, "La evolución de la arquitectura sostenible", ed. Gustavo Gili; Barcelona 2002.
- Beiser, Arthur, "The World of Physics", ed. McGraw-Hill, 1960.
- Benavides, Alonso, "Memorias de Fray Alonso de Benavides en 1630", Traducción hecha por Charles Fletcher y publicada por Donnelly y Hermanos 1916.
- Benjamin, David N; Leed, Minal, "Energy Efficient and Culturally Relevant Housing Concepts for Modern Native American Settlements", en Clever Design, Affordable Comfort a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006.
- Benstead, C, "The Weather Eye", ed. Robert Hale, 1954.
- Beraghi, Luca, "Sustainable Building Life Cycle: Approach Model and Construction Techniques" en Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd.
- Berkebile, Bob, "Alternative Construction", ed. Library Congress Cataloging-in Publication Data, USA 2001.
- Berlant, Steve, "Creating a cob structure with soil, Published in the program for the sustainable living fair", Montrose, Co. 1996.
- Berlant, Steve, "Monolithic Adobe: Cob, Natural Building Colloquium-southwest, proceeding", USA 1998.

- Berlant, Steve, *"The natural builder"*, Vol. 1: *Creating Architecture from earth*; Vol. 2: *Mono-lithic adobe known as English cob*, Vol. 3: *Earth and mineral plasters*, Library of Congress Catalog, USA 2000.
- IAIE, Bimestral del Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas, año 2, Vol. 2, no. 13 mayo/junio
- Boake, Terri; Prochazka, Carol, *"Leed: A Primer"* en, *Canadian Architect*, ene 2004, pp 30-34
- Boivin, M; Lamy, M; Gosselin, A; Dansereau, B, *"Effect of artificial substrate depth on freezing injury of six herbaceous perennials grown in a green roof system"* en, *Hort Technology*, 2001.
- Bolton, Herbert Eugene; Coronado, *"Caballero de los Pueblos y Planicies"*, Universidad de Nuevo México, 1949.
- Boltvinik, Julio, *"Método de medición integral de la pobreza (MMIP) y su variante de tiempo libre"*, 2003
- Bonnet, Michael, *"Education for Sustainable Development: a coherent philosophy for environmental education?"* en, *Cambridge Journal of Education*, Vol.29, No.3, 1999. 12p.
- Bowens, Durk, *"The bajareque technology, AFCB (Association for Environmentally Conscious building in Wales)"*, UK1996
- Bowens, Durk, *"Cob and Building Regulations in the UK"* en, AFCB (Association for Environmentally Conscious Building) in Wales, UK1996
- Brace, Judith, Withe, Ralph R., Bass, Stephen C., *"Teaching Conservation in developing"*, 1997.
- Bras, Rafael, *"Hydrology: An introduction to Hydrologic Science"*, en Addison-Wesley Publishing Co. New York 1990.
- Bravo Mercado, María Teresa, *"Las instancias administrativas, un serio obstáculo para incorporar lo ambiental al sistema educativo"* en, Suplemento de Salud y Ecología del Periódico Uno más Uno, México, 12 de Mayo, 1992.
- Brown, G, *"Sun, wind & Light"*, ed. John Wiley & Sons Press, USA 1993
- Brown, L, *"State of the World A worldwatch Institute report"* en, *Progress Toward a sustainable society*, New York, 1985.
- Brunskill, R.W, *"Illustrated handbook of vernacular architecture"*, ed. Faber & Faber, UK1971
- C** Caballero Cervantes, José, *"¿Cómo conservar combustible ahorrar energía a través de estufas mejoradas?"* en, *Agricultura Sostenible un acercamiento a la permacultura*, ed. Aprovecho Institute, USA 1990.p. 145-172.
- Caballero, Alejandra; Montes, Joel (compiladores), *"Agricultura Sostenible, un acercamiento a la permacultura"* Universidad Autónoma de Tlaxcala y PRAXIS, A.C., México 1994.
- Cajori, Floiran, *"A History of Physics"*, ed. Dover 1972.
- CAM, Comisión Ambiental Metropolitana, *"Programa Rector Metropolitano Integral de Educación Ambiental"*, en SEMARNAT, 2000.
- Cantrell, C, *"Paradigmas alternativos para la investigación sobre educación ambiental"*, en *Paradigmas Alternativos de Investigación*, Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, Asociación Norteamericana de Edu. Ambiental y Universidad de Guadalajara 1996, pp 97-123.
- Cañal, Pedro José, García Porlán, Rafael, *"Ecología y Escuela, Teoría y Practica"* 1981.
- Cañas Guerrero, Ignacio; Fuentes Pardo, José María, *"Construcción con tierra: tradición y nuevas aplicaciones"*, Colección Ingeniería civil y Planteamiento Urbanístico; ed. Asociación Tierras Sorianas del Cid y Ministro de Ciencias y Tecnología, España 2002.

- Caride, José Antonio y Meira, Pablo Angel**, *“La Construcción Paradigmática de la Educación Ambiental: Educar para una Racionalidad Alternativa”*, Capítulo 5 de Educación Ambiental y Desarrollo Humano. Ariel Educación. España, 260 p. (pp.189-248).
- Caride, José; Meira, Angel**, *“La Educación Ambiental como Estrategia y Prácticas: Señas de Identidad y Perfiles Históricos”*, en Educación Ambiental y Desarrollo Humano. Capítulo 4, Ariel Educación, España 2000.
- Carrera Montoya, Blas** *“La educación burguesa: realidad y ficción sociología de un concepto”* México, 1986.
- Castillo Berthier, Héctor**, *“La sociedad de la basura”*, Ciencias, México, UNAM, no. 20, 1991.
- CENSOLAR** (Centro de Estudios de la Energía Solar), www.censolar.es España 2006.
- Centre Georges Pompidou**, *“Des architectures de terre”*, Paris 2005.
- Centro Nacionalde Educación Ambiental CENEAM**, Ministerio del Medio Ambiente, España 1997.

Ch

- Chesi, Gert**, *“The Last Africans”*, ed. Prerlinger-Verlags Ges. M.B.H., Austria, 1977.
- Ciencias México**, UNAM, núm. especial 4, julio, pp. 96-111.
- CIREE**, *“Learning for Sustainable Environment”*, Centre for Innovation and Research in Environmental Education , Griffith University and the Department of the Environment, Sport & Territories. Australia: 355 p. Disponible en: <http://www.ens.gu.edu.au/ciree/LSE>
- Clark, David**, *“El cerebro y la Conducta: Neuroanatomía para psicólogos”*, ed. El Manual Moderno, México 2007.
- Colunga, Patricia**, *“El jardín botánico como herramienta didáctica”*, en Apuntes del curso taller para maestros realizado del 27 al 31 de agosto en Mérida por el Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. 1990.
- Comisión Nacional de Ecología**, *“Informe de la Situación General de Equilibrio Ecológico y Medio Ambiente”*1992.
- CONAFE**, Consejo Nacional de Fomento Educativo, México 1990.
- CONAFOVI**, *“Diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales”*, México 2005.
- CONAM**, *“Educación Ambiental como tema transversal”*, en Manual para trabajar en la programación del aula. Perú: Consejo Nacional del Ambiente, 65 p. Disponible en: <http://www.conam.gob.pe/modulos/home/manuales.asp>
- CONESCAL**, *“Cartilla de pruebas de campo para la selección de tierras en la fabricación de adobes”*, CONESCAL, México 1994.
- CONESCAL**, *“Estudio de alternativas para la vivienda del maestro rural en zonas apartadas”*, Méx 1982.
- Cornell, Joseph Barat**, *“Vivir la naturaleza con los niños”* (trad. Pablo Mañé). Barcelona 1980.
- (C.N.F.) Corporación Nacional Forestal**, *“Definición de Educación Ambiental”*, en La ley de Bases del Medio Ambiente N° 19.300, Chile 1994.
- (C.N.F.) Corporación Nacional Forestal**, *“Una Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable”*, en Educación Ambiental y Cambio Cultural, 1998.
- Couchaux, Denis**, *“Habitats Nomades”*, ed. Alternative et Paralleles, Paris 1980.
- CRATerre**, *“Construire en terre”*, ed. L’Harmattan, France 1995.
- Cruz Rodríguez, María Soledad**, *“Territorio e identidad”*, UAM-A, 2006.
- Cruz Rodríguez, María Soledad**, *“Espacios Metropolitanos 2: Población, Planeación y Políticas de Gobierno”*, ed. Red de Investigación Urbana, 2007.
- Cruz Wilson, Lucy; Alicia Castillo Álvarez**, *“Humanizar el contacto con la naturaleza”*, ed. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1990.

Curiel, Arturo, "Cooperación Interinstitucional para la Educación Ambiental Universitaria en la Formación Técnica y Profesional", en Memoria del 1 Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la formación Técnica y Profesional, San Luís Potosí, Junio 2003.

Current, William, "Pueblo architecture of the southwest; a photographic essay", ed. Keet Seel & Jacal, USA 2001.

D

Dajin, Jin, "Information on Chinese Rural Habitat" en The Changing Rural Habitat, Volumen 49, núm 7, Jul 2004. pp 65-73.

Damplier, William, "A History of Science", ed. Mc Millan, 1949.

Davalos, Raymundo; Wangaara, Frederick, Echenique, Ramón, "La madera y su uso en la construcción" en Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, # 2, Xalapa 1980.

De Alba, Alicia; et al. (1988). "Sobre la noción de Educación Ambiental" en Memoria del Taller sobre Educación Ambiental, 1988.

De Buen Rodríguez, Odón, "Trece acciones para la transición energética de México: una propuesta para el plan de gobierno 2006-2012" en, La Revista Solar, Consejo XIII, núm. 57, Mar2006, Ed. ANES (Asociación Mexicana de Energía Solar, Sección Mexicana de Internacional Solar Energy Society).

De Hoyos, Gilberto, "Energía Solar – Su uso; algunos antecedentes históricos en, Arquitectura Bioclimática y Energía Solar 1", ed. UAM, México 1987. pp 11-43.

Denyer, Susan, "African Traditional Architecture", A Historical and Geographical Perspective, Ed. African Publishing, New York 1978.

Diario Oficial de la Federación, "Ley General de Equilibrio Ecológico y su protección al Medio Ambiente", publicada en el Diario Oficial de la Federación, 1998.

Díaz Villa, Mario, "Integración, formación y propuestas educativas". (Texto reconceptualizado y reformulado en 2003). Originalmente publicado en Cuadernos del Seminario. Núm. 1. Primer Seminario Regional de Investigación en Educación. Documento de Trabajo del Diplomado Virtual en Flexibilidad Curricular. México: UASLP, 16 p.

Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española, 8ª edición México 1990.

Dorst, Jean, "La force du Vivant", ed. Jean Dorst Institute, Francia, 2001.

Dunnett, Nigel; Kingsbury, Noel, "Plating Green Roofs and Living Walls", ed. Library of Congress Cataloging in Publication, Oregon 2004.

Dussell, Enrique, "Filosofía de la Poiesis, introducción histórica", ed. UAM-Azcapotzalco, 1999.

Duvigneaud P, "La synthese ecologique". Introducción a la Ecología, ed. Pascal Acot, París 1979.

E

Earthwatch A.C, "Inside Turkish homes" Earthwatch A.C. en, The Journal of Earthwatch Institute, Vol.16, núm. 1, ene-feb 1997. pp. 63-64.

Easton, David, "The Rammed Earth House", ed. Chelsea Green, USA 1996

Edminister, Ann, "Investigation of environmental impacts: straw bale construction", 1995.

Eisenberg, W. Rose, "La canción como medio de expresión popular de la problemática urbana", 1988.

Eisenberg, David "A new context for building codes and regulations", ed. John Wiley & Sons, Inc 2000

Elías, Norbert, "El proceso de la Civilización", ed. Amorrotu, México 1998.

INEGI, "Estadísticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática" INEGI, México, 2006

Evans, Ianto, "Building with Cob; sculpt your own house", en Permaculture International journal, USA, Marzo 1995.

Evans, Martin; Housing, "Climate and Comfort", ed. The Architectural Press, 1980.

Faegre, Torvald, "Tents, Architecture of the Nomads", Garden City, N.Y. Anchor press, Doubleday, 1979.

F FAO, "Técnicas de curtición rural", en Subdirección de Ingeniería Rural, dirección de fomento de tierras y aguas a base del material facilitado por I. Mann, Roma 1961.

Farfan, Rafael Sócrates, "Una introducción a la sociología del tiempo", UAM-Azcapotzalco, 2005.

Fathy, Hassan, "Arquitectura para los pobres", en Textos Extemporáneos, México 1973.

Félix-Díaz, José Ignacio, "Ecología Urbana, Hacia una estrategia global del manejo y control de los residuos sólidos en el área metropolitana de la ciudad de México", Cuadernos UAM, México 2003.

Figueroa Hernández, Adrian, "El mito y el mitote de la Educación Ambiental" en Perfiles Liberales, N° 49, México 1996.

Fletcher, Banister, "Historia de la Arquitectura; traducción al español" UAM, México 2002.

Flores, Carlos, "Arquitectura popular española", ed, Aguilar, Madrid 1974.

Foladori, Guillermo; H. Tommasino "El enfoque técnico y el enfoque social de la sustentabilidad" en Revista Paranaense de Desarrollo, ed. Iparde No. 98.

Formación Ambiental, "Manifiesto por la vida por una Ética para la sustentabilidad" Formación Ambiental, Vol.14, Núm. 30, 2002.

Forwood, B, "What is Thermal Comfort in Natural ly Ventilated Buildings?", ed. Chapman and Hall, Londres 1995.

Freire, Paulo, "Cartas a Quien Pretende Enseñar", ed. Siglo XXI editores, México, 1997.

Fuentes Freixanet, Víctor, "Hacia una metodología para la Arquitectura Bioclimática", Cap. Viento en la Arquitectura, UAM-Azc. 2002.

Fuentes Freixanet, Víctor, "Clima y Arquitectura", en LIMUSA-UAM, 2004.

Fuentes Freixanet, Víctor, "Elementos del Tiempo y del Clima", en Metodología de Diseño Bioclimático; el análisis climático, Cap. 4, tesis de Maestría UAM-A, 2002.

Fuentes, Víctor; Rodríguez, Manuel, "Tradición en el uso de masividad en climas y cálidos secos", en memorias de la XXI ANES, Chihuahua 1997, pp. 57-94

FUL, "Investigación sobre el Medio Ambiente", Fundación Universitaria Luxemburguesa, Bélgica 1984.

G Gamow, George, "Matter, Earth and Sky", ed. Prentice-Hall, 1958.

Gandara, Jose Luis, "El adobe para la construcción. ¿Un material en decadencia?" en la Revista Módulo, Facultad de Arquitectura USAC, N°8, Guatemala 1986.

García Chávez, José Roberto, "Alternativas para la Construcción de Viviendas de Bajo Costo y Análisis de su Comportamiento Térmico para lograr condiciones de Confort Ambiental", en Memorias de la XXII Semana Nacional de Energía Solar, ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Mexicali, 1998.

García Chávez, José Roberto, "Análisis de las Condiciones de Confort Térmico y su Apli-

- cación en las Edificaciones; Situación Actual y Perspectivas*", en Memorias de la XXI Semana Nacional de Energía Solar, ed. Asociación Nacional de Energía Solar, ANES, Chihuahua 2001.
- García Chávez, José Roberto**, *"Arquitectura, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable"*, Situación actual y perspectivas para el próximo milenio, Ed. UAM, 1999.
- García González, Héctor C**, *"Entrevista, Especialista en temas de química, termodinámica y meteorología"*, IMIT, 2006.
- García López, E**, *"Construcción con Adobe"*, notas de curso de posgrado en diseño, CyAD-UAM, México 2000.
- García López, Esperanza**, *"La conceptualización del Medio Ambiente"* en Arquitectura Bioclimática y Energía Solar, UAM Azcapotzalco 1989.
- García, Ernest**, *"El concepto de desarrollo sustentable: luces y sombras entre Río y Río"*, en 10 Foro para la Sostenibilidad de las Islas Baleares. Consejo Asesor para la Sostenibilidad de las Islas Baleares.
- García, John David**, *"La creatividad y la sociedad"*, ed. University Press, 1993.
- García, Rolando**, *"Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos"*, en Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, Siglo XXI Editores, Méx. 1986. pp 45-71.
- Gardi, René**, *"Indigenous African Architecture"*, en Van Nostrand Reinhold, Nueva York, 1973
- Gelles J., Richard & Levine, Ann**, *"Sociología con Aplicaciones en Países de Habla Hispana"*, ed. McGraw Hill, 2001.
- Gendrop, Paul**, *"El tablero-talud en la arquitectura mesoamericana"*, en los Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura UNAM, México 1984.
- Gobierno del Estado de México, Gobernador Peña Nieto**, Informe Anual de Labores, Gobierno del Estado de México 2006, www.edomex.gob.mx
- Goffin, Louis**, *"Stratégie mondiale de la conservation"*, Environnement Wallon, Belgique 1984.
- Goffin, Louis**; *"La Problematique de l'environnement"*, F.U.L., 1997.
- González, Alberto**, *"Vivienda vernácula: tipologías y aplicaciones"*, en Revista CIDIV. N° 18, INDECO, México 1980.
- González, E** *"Foro Nacional de Educación Ambiental"*, en Memoria y apostillas. Aguascalientes 1999.
- González Gaudiano Edgar; Alicia del Alba**. *"¿Hacia una pedagogía ecológica?"*, 1986.
- González Gaudiano, Edgar**, *"La educación ambiental. Elementos generales para la definición de enfoques integrados en la educación básica"*, en Necesidades educativas básicas de los adultos, Instituto Nacional de Educación de los Adultos, México 1994.
- González Gaudiano, Edgar** *"Elementos estratégicos para el Desarrollo de la Educación Ambiental en México"* en el Instituto Nacional de Ecología, Universidad de Guadalajara 1993.
- Greene Candace, S**, *"The Tepee With Battle Pictures"*, en Natural History, Vol. 102, núm. 10, Oct 1993.
- Groves, Leslie R**, *"Now It Can Be Told"*, ed. Harper, 1960.
- Guerrero, Luis Fernando**, *"Arquitectura de Tierra"*, ed. UAM-CyAD, México 1993.
- Guevara, Arturo**, *"Adobe arqueológico en las cuarenta casas"*, INAH, 1980.
- Gutiérrez, C. Mario**, *"Salvemos el planeta Tierra"*, en Curso de Ecología para escuelas secundarias.

H

- Hameury, S, "Contribution of indoor exposed massive wood to a good indoor climate in situ measurement campaign" en *Energy & Buildings*, Vol. 36, núm. 3, Mar 2004. pp 281-293.
- Harris, Marvin," *Culture, People, Nature: An introduction to general anthropology*", ed. Longman, 7th edition 1997.
- Hart, Sara, "Imagining the future" en, *Architectural Record*; Supl., Vol. 191, núm. 10, Oct 2003. pp 30.
- Henderson, Bill, "Questioning the Appropriateness of a Technology", *Building for a Future Magazine* vol. 23 no 130 pp 7-13, 2004
- Henkenius, Merle, "Climate Control. *Popular Mechanics*", Vol. 180 no. 9, Sep 2003. pp 14-19.
- Hernández, Ariel, "Arcillas mexicanas", ed. Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT), México 1958.
- Hill, M; Smith, H, "Research in Purpose and Value for the Study of Technology in Secondary Schools: A Theory of Authentic Learning" en, *International Journal of Technology and Design*, 2005.
- Hirata N. Evalgelina, "Códigos de Edificación para la Ciudad de México", CONAVI; 2007.
- Hobbes, Thomas, "El Leviatán", ed. Siglo XXI, México 1985
- Hodgman, Charles D," *Chemistry and Physics handbook; A ready-reference book of Chemical and Physical*", ed. Chemical Rubber Publishing, USA 1910.
- Hong, Sun-Kee, "Cause and consequence of landscape fragmentation and changing disturbance by socio-economic development" en *Journal of Environmental Sciences*, Vol. 11, núm 2, Jun 99. pp 181-188.
- Houben, H; Guillaud, H. "Traité de construction en terre: CRATerre", ed. Parenthèse, France 1989.
- Hyman, Herbert, "Diseño y Analisis de las Encuestas Sociales", ed. Amorrortu 2ª reimpre-sión, 1988.

I

- Ibarra Herrera, Javier, "La reestructuración de los reglamentos de construcción del país, considerando las zonas climáticas y la arquitectura bioclimática", en, *Arquitectura Bioclimática y Energía solar, Situación de la energía en México*, Ed. UAM-CyAD; México 1987.
- INBA, "Arquitectura vernácula", en *Cuadernos de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Artístico*, núm. 10, México 1980.
- Independent School, "Lessons in environmental responsibility" en, *Independent School*, Vol. 63, núm.1, edición especial, otoño 2003. pp 8-9.
- INEGI, "Síntesis Geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del Estado de México", México 2004.
- Informe Burkland, 1972, en anexo 4
- Inzunza, Juan, *Meteorología descriptiva*, Ed. Centro Nacional de Meteorología UNAM-Qtro. 2006.

J

- Jacobson, Harold K ; Martin Price, "A framework for Research on the Human Dimensions", 1990.
- Jiménez, Cristina, Mattson, Frank, "Guada, Bahareque House", ed. Universidad Técnica de Berlín Facultad VI, sept 2005.
- Jiménez, María; Hernández, Sergio, "El problema ambiental en la educación media básica", Méx 1988.

K

- Kahn, Lloyd, "*Cobijo*", ed. Hermann Blume; España 1979.
- Khalili, Nader, "*Ceramic Houses & Earth Architecture*", ed. Cal-Earth Press, 2003.
- Kluger, Jeffrey; Dorfman, Andrea "*The Challenges We Face*" en *Time Europe*, Vol. 160, núm 10, edición especial, sept 2002. pp 10-18.
- Knapp, Dave, "*Affordable housing*", Tucson, University of Arizona Press, USA , 1997
- Knevitt, Charles, "*Shelter: Human Habitats around de World*", ed. Pomegranate Arts Books, USA 1994
- Koenigsberg O, Mahoney C. Evans M., "*Diseño de Viviendas Económicas y servicios de la Comunidad*" en, *El clima y el Diseño*, Vol. 1, no. 69, Núm IV, Ed. ONU, New York 1973. pp 11-90.
- Kubler, Geroge, "*Arquitectura Mexicana del Siglo XVI*", en F.C.E, México 1984.
- Kurzinger Wiemman, E, "*Política ambiental en México: el papel de las organizaciones no gubernamentales*", México, 1991.

L

- Lange, Norbert A., "*Handbook of chemistry*", Ed. Handbook publishers, Inc. 8ª edición, USA 1952.
- L.S. Vygotsky, "*Educational Psychology*", ed. Cambridge University Press, 1992.
- Lapp, Ralph E, "*Roads to the Discovery*", ed. Harper 1970.
- Laubin, G. & Reginald, "*The Indian Tipi: It's History, Construction & Use*", ed. Red Books, USA 1980.
- Leff, Enríque "*Ambiente, interdiscipliniedad y currículum universitario. La educación superior en la perspectiva del desarrollo sustentable*", en de Alba, Alicia, *El currículum universitario de cara al nuevo milenio*, UNAM, México 1993. Pág 205-211.
- Lee Horne, "*Rural Habitats and Habitations: A Survey of Dwellings in the Rural Islamic World*", ed. Middle East Technical University, Faculty of Architecture, Ancara, Publicat. No. 13, METU 1976.
- Leigh-Star, Susan, "*Regions of the Mind: Brain Research and the Quest for scientific Certainty*", ed. Stanford University Press, 1989.
- Lemon, Harvey B, "*From Galileo to the Nuclear Age*", ed. University of Chicago
- Lianyong, Wu, "*Architecture in the new millennium*", en *Journal of Architecture*, Vol. 5, Núm. 1. Primavera, 2000.
- Liptan, T; Murase, R, "*Water gardens as stormwater infrastructure*", ed. Handbook of Water- Sensitive Planning and Design, 2002.
- Lira, Carlos, "*Historia de la Arquitectura del Paisaje en México*" en, *Cuadernos de la Especialización en Diseño Ambiental* , Ed. UAM, 1993.
- Littlejohn , Charles; Meenaghan, George, "*An Introduction to Chemical Engineering*", en Reinhold Publishing Corporation, New York 1959.
- Lodge, Olivier, "*Pioneers of the Science*", ed. Dover 1970
- Longstreth, T. Morris, "*Understanding the Weather*", ed. McMillan, 1953.
- Lopez Bracho, Héctor, "*Estudio de Microclima en patios; Caso de Estudio, Monterrey, N.L.*", Tesis de Maestría UAM-A 2003.
- López, Francisco Javier, "*Arquitectura vernácula en México*", ed. Trillas, México 1987.
- Luengue T, Jose Luis, "*La problemática del agua en la Ciudad de México, una retrospectiva*" en. Conferencia dictada en el "Word of Concret": en mesa sobre discusión de agua", Centro Cultural Banamex, CONAGUA, México 2007.
- Luna, Anibal; Gallegos, Ricardo; Bojórquez, Gonzalo, "*Simulación Térmica de material Alternativo para Muros*", en *Memorias de la XXIII Semana Nacional de Energía Solar*, ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Morelia Mich, 1999. pp 54-56.

Luz, Oskar, "Proud primitives, the nuba people", en National Geographic, nov 1966, pp. 673-699.

Lynne, Elizabeth, "The Natural Building Movement", ed. Library Congress Cataloging-in Publication Data, USA 2000.

M

Machado, María V; Britto, Celina; Neila, Javier, "Equivalent Thermal Conductivity in the Ecological Roof", en Design with the nature, Proceedings PLEA 19th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002. Pp.281-286.

Magwood, Chris, "Satw Bale Building", ed. New Society Publishers, Columbia 2000.

Maldonado L, Vela F. "Curso de construcción con tierra" Cuadernos del Instituto España, 1999.

Malin, David; Lenssen, Nicholas, "A building revolution: how ecology & health concerns are transforming construction", ed. Worldwatch Institute, USA 1995

Mandell, Julia, "In the land of the sun" en Architecture, Vol. 92, núm. 4, abr 2003. pp. 78-82.

Maquiavelo, Nicolás, "El Príncipe", ed. Nueva Era, México 1977.

Martínez López, Enrique; Alvarado Ramírez, Israel E., Desarrollo de un Programa de Cálculo para Propiedades Físicas del Aire Relacionadas con la Humedad en, Memorias de Simposio de Meteorología Octubre 2006, Ed. Centro Nacional de Metrología, División de Termometría. pp1-5.

Martínez, Ma. Lourdes, "Poblamiento, arquitectura y ornamentación en Comalcalco", Tabasco 2000.

Marx, Karl, "El 18 brumario de Luis Napoleón Bonaparte" ed. Progreso, 1983.

Mathis, Wackernagle; Onisto, Larry; Callejas, Alejandro, "Ecological footprint of Nations", ed. Columbia University Press, USA 1997

Mathis, Wackernagle; Rees, William, "Our ecological footprint", ed. New Society Publishers, USA 1996

Maunier, R. "La Construction Collective de la Maison", en Kabylie, Étude sur la coopération économique chez les Berebères - de la Djurjura. Travaux et Memoires de L'Institut d'Ethnologie 3, Paris 1926.

Mayorga Cervantes, Juan Raymundo, "El confort Térmico del ser humano dentro de los edificios, una visión holística", en Memorias de la XXVII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Chihuahua, 2003. pp 37-42.

Mayorga Cervantes, J. Raymundo, "Zona de confort térmico para un caso de población Mexicana" en, Memorias de la XXVII Semana Nacional de Energía Solar, ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Chihuahua, 2003. pp 135-145.

McCloskey, H, "Ética y Política de la Ecología" (Trad. Juan José Utrilla), ed. Fondo de Cultura Económica, 1988.

McDonald, D. K, "Near Cero", ed. Doubleday 1961.

Medellín Milán, P; Nieto-Caraveo L.M, "La producción de conocimiento sobre la sostenibilidad: Tópicos emergentes", en La Educación Superior ante los desafíos de la sustentabilidad. México: ANUIES- SEMARNAP-Universidad de Guadalajara, 2001. pp 77-98.

Medellín, Pedro, "Formación Profesional para la Gestión Ambiental", en Memoria del 1 Foro Nacional sobre La Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la formación Técnica y Profesional, San Luís Potosí, Junio 2003.

Mellart, James, "Earliest Civilizations of the Near East"; McGraw-Hill, Nueva York 1965.

Mena, Josefina, "Apuntes para la construcción y utilización del Sistema Integral de Tratamiento para desechos orgánicos", SIRDO, Ed. Grupedsac A.C., México 1997.

- Meza Aguilar, Leonardo**, "Educación ambiental en México a 18 años de Estocolmo", ed. Gunher, 1989.
- Moliner, María**, "Diccionario del uso del español" ed. CIESA, Madrid 1989
- Morales, Diego, Sámano, T Morillón, David**, "Metodología para el diseño térmico de edificios", en *Notas del Curso de Actualización en Energía Solar 1997*, UNAM, México 1997.
- Morenos Casasola, Patricia; Sánchez Ríos, Graciela**, "La enseñanza de la Ecología en México", Ciencias. México, UNAM, núm. especial 4, julio, pp. 96-111, México 1990
- Morillón Gálvez, David et all**, "Guía de Arquitectura Bioclimática para edificios de vivienda", en CONAFOVI, México, 2005.
- Mormont, Marc**, "La sociología del medio ambiente", ed. Université de Lovaine, Belgique 1987.
- Mougenot, Catherine; Mormont, Marc**, "L'Invention du Rural", ed. Vie Ouvrière, Francia 1988.
- Moya, Victor**, "La Vivienda Indígena de México y del Mundo", UNAM, México 1982.
- MudVillage Society**, "Building with earth", ed. New Delhi, Mud Village Society, USA 1991.

N

- NAAEE**, "Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence Workbook", Bridging Theory & Practice. North American Association Environmental Education. Rock Spring GA.
- Nelson, Wayne**, "Compressed Earth Blocks in the Art of natural building", USA 2001. pp 1-3
- Nivon B., Eduardo**, "La nueva ruralidad", ed. UAM-A, 2005.
- Nivon Bolan, Eduardo**, "Políticas Culturales en México: 2006-2020: Hacia un Plan Estratégico de Desarrollo Cultural", ed. Porrúa, México 2006.
- Noguera, Eduardo**, "El ladrillo como elemento de construcción entre los pueblos nahuas", en *Revista Mexicana de Estudios Históricos*, Vol. 1, México 1928.

O

- OCDE**, "Las migraciones", París. 81 pp. Citado en La Jornada, Suplemento mundial.
- Olgay, Victor**, "Design with climate: A Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism", en New York Reinhold Press, USA 1992
- Oliver, Beatriz**, "Participation in Environmental Popular Education Workshops: an Example from México" en *Convergence*, Vol. 33, núm. 4, 2000.
- ONU**, "Report of the United Nations Conference on the Human Environment. Stockholm" 1999.
- ONU**, Declaración de Río de Janeiro, en anexo 1, 1987.
- ONU**, Índice de Desarrollo Humano, en anexo 2, 2006
- Orear, Jay**, "Física Fundamental", ed. Limusa, 2ª edición, México 1975.
- Osmudson, Theodore**, "Roof Gardens: History, Design, and Construction" New York 1999.

P

- Pardinas, Felipe**, "Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias", ed. Siglo XXI editores, México 1999.
- Pearson, David**, "Circle Houses: Yurts, tipis and Benders" en *Library Journal*, December 2001.
- Peck, Steven; Kuhn, Mónica**, "Design Guidelines for Green Roofs", 2005.
- Peniche Camacho, Alfonso**, "La Construcción con Madera en México" en, Manual del Director Residente de Obra, publicado, Editorial AMDROC A.C., avalado por el Colegio

de Ingenieros Civiles de México, AC, México 2006, 1a. Edición.

Peláez, Facundo, *“Plásticos; Sistemas, Materiales, Estructura de la materia y transformaciones químicas”* en, Revista Noticiero Plástico, N° 431, junio de 1998, Buenos Aires – Arg. Pp 8-15.

Platón, *“Diálogos de Platón”*, en Colección Sepan Cuantos, ed. Porrúa, capítulo III, apartado B, 1982.

Poncelet, Jean, Syllabus d’Energie, Cours FUL, 1986.

Prieto, Valeria, *“Vivienda Campesina en México”*, SAHOP. México 1994.

R

Ramírez, Jorge; Ramírez, Gpe., *“Educación Ambiental: conocer, valorar y conservar el medio”*, 2003.

Rascón, Marco, La educación superior en México: el periodo de transición de Vicente Fox, ed. Cámara de Diputados, 2004.

Renaud, Etiène, *“Asentamientos de piedra indios en el norte de México y Nuevo México”*; Universidad de la Sorbonne, Enero 1942.

Reque, José Luis, *“Proyecto comunitario de construcción de ecoturismo”*, 2005.

Rodríguez, Fuentes *“Análisis Bioclimático de la Arquitectura Mexicana”*, 2006.

Rodríguez, Juan Francisco, *“Ecología de la antigüedad clásica”*, Madrid 1985.

Roelofs, *“Naturación Urbana: Cubiertas Ecológicas y Mejora Medioambiental”*, ed. Grupo Mundi prensa, España 1999.

Rudofsky, Bernard, *“Constructores Prodigiosos”*, ed. Concepto, México 1988.

Rudofsky, Bernard, *“The Prodigious builders: Notes toward a Natural History of Architecture”*, ed. New York court Brace, USA 1977

S

Sahagún, *“Historia General de las cosas de la Nueva España”*, 1539. Pág.30

Salas Espíndola, Hermilo, *“Ecuación Ambiental; desde Río hacia las sociedades sustentables y de responsabilidad global”*, ed. Grupo de Estudios Ambientales A.C., 1992.

Salas Espíndola, Hermilo, *“El impacto social del ser humano en el planeta”*, ed. EDAMEX, México 2006

Salazar, Ponciano, *“Guía oficial: Comalcalco”*, INAH, México 1987.

Saldaña Flores, Ricardo, *“Nuevas Tecnologías Energéticas”*, Sistemas Eólicos. Energía Geotérmica. Bioenergía. Aplicaciones en, García CH., José, Hacia una Arquitectura Ecológica y sustentable, Ed. UAM 2000.

Sánchez de Carmona; et al, Estudios de Tipología Arquitectónica, Ed. UAM.A México 1997.

Sánchez Vázquez, *“La praxis artística”*, ed. Grijalbo, México 1995.

Sánchez, Rogelio, Universidad de Chapingo, 2000.

Sancy, Mary, *“Vocabulario del Medio Ambiente”*, Derecho del Medio Ambiente, FUL 1972.

Sámano, T, Morales, Diego, Morillón, David, *“Metodología para el diseño térmico de edificios”*, en *Notas del Curso de Actualización en Energía Solar*, UNAM, México 1997.

SEDUE, *“Plan de acción del programa PRONEA”*, 1990

SEDUE-DDF (1991). La contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana de la ciudad de México. México. 22 pp.

SEMARNAT (2000) Programa Rector Metropolitano Integral de Educación Ambiental. Comisión Ambiental Metropolitana. Grupo de Trabajo de Educación Ambiental. México: Semarnat, 171 p.

SEMARNAT (2006) Planes Estatales de Educación Ambiental, Capacitación para el Desarrollo Sustentable y Comunicación Educativa. Sitio web varios documentos. México: SEMARNAT.

- SEP-SEDUE-DGPP, Estadística básica del Sistema Educativo Nacional. 1982.
- Silva, B; Rivas, T; Prieto B, "Tratamientos de consolidación e hidrofugación aplicados a sustratos graníticos húmedos y contaminados por sales solubles" en, *Materiales de construcción*, N° 257, año 2000, pp. 15-32.
- Shu-Yang, Fan; Freedman, Bill; Cote, Raymond "Principles and practice of ecological design" en *Environmental Reviews*, Vol. 12, núm 2, jun 2004. pp 97-113.
- Sissons, Jeffrey "The traditi onalisation of the Maori meeting house" en *Oceania*, Vol. 69, núm. 1, Sep98.
- Smelser, Neil, "Teoría de la conducta colectiva", ed. Alianza, México 1997.
- Smith, Adam, "La riqueza de las naciones", ed. S.XXI, Vol. I, 1986
- Smith, Edward, "Adobe, pressed-earth and rammed-earth industrie" en, New México Bureau of mines & Mineral Resources", New México 1989.
- Smith, Michael G., Smiley, Linda, "Welcome to cob web II", Cob Cottage Company 1989.
- Stambolov, T, "El deterioro y la conservación de materiales porosos de construcción en Monumentos", UNAM, México 1984.
- Stassano, Raquel, "Adobe, Madera y Ladrillo en la Arquitectura de San Pedro Sula" en Anuncio del libro de Angela María, Honduras 2000
- Stearns, F.; Montag, T., "The urban ecosystem: a holistic approach", ed. Dewden, Hutchinson and Ross Inc.; Pennsylvania; USA 1984
- Steen, Athena & Bill, "The Beauty of Straw Bale Homes", ed. Chelsea Green, USA 2000.
- Szokolay, Steven, "Environmental Science Handbook", ed. The Construction Press, England 1980.
- T** Talarico, Wendy "The nature of green architecture" en *Architectural Record*; Vol. 186, Núm. 4, abril 98. pp 149-153.
- Tavil, Aslihan "Thermal behavior of masonry walls in Istanbul" en *Construction & Building Materials*, Vol. 18, núm. 2, mar 2004, Pág. 111-119.
- Taylor, Jonh, "Arquitectura anónima", ed. Stylos, Barcelona 1983.
- Taylor, Lloyd W., Physics, the Pioneer Science, 2 volumen, Ed. Dover, 1979.
- Thompson, Philip D., O'Brien, Robert, "Fenómenos Atmosféricos", en Colección Científica Time-Life, USA 1977.
- Tilbury, Daniella; Stevenson, "Education and Sustainability: Responding to the Global Challenge". Commission on Education and Communication. Gland, Switzerland and Cambridge, 2002.
- Tippens, Paul E, "Física; Conceptos y Aplicaciones", ed. McGraw-Hill, 5ª edición México 1996.
- Tommasino; Foladori, "El enfoque técnico y el enfoque social de la sustentabilidad", en *Revista Paranaense de Desenvolvimento*. Ed. Ipardes No. 98. Curitiba, Paraná, 2001.
- Torres J., "Educación en tiempos de neoliberalismo", ed. Morata, España 2001.
- Tsuchiya, Mika, "A Low Cost House Design in Kuala Lumpur in Malaysia, wisdom from vernacular houses and modern design tools", en *Design with the nature*, Proceedings PLEA 19th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002. Pp 93-99
- Turpin, Sylvie, Espinosa Valdemar, Rosa Ma., "Disposición final de residuos sólidos en, ¿A dónde irá nuestra basura?", ed. FIDAM 1490 – UAM – Gobierno del Estado de México, México 2006.

U

- UNESCO, *“Educación Ambiental. Principios para su enseñanza y aprendizaje”*, MOPU, Madrid 1992.
- UNESCO, *“Manifiesto por la educación ambiental”*, Reunión Internacional de Medio Ambiente, Río de Janeiro, Junio 2005.

V

- Van Lengen, Johan, *“Manual del Arquitecto descalzo”*, ed. Concepto, México 1983.
- Vanderkaay, Sharon, *“Calculating the Value of intangibles”* en *Library Journal*, Vol. 129 núm. 9, May 2004.
- Varios, *“Arquitectura de Tierra, encuentros internacionales”*, ed. Centro de Investigación pa- los, Ministerio de Fomento Madrid 1999.
- Vaupel, J; Oeppen, J *“Sin limite natural para la esperanza de vida”* Duke University & Cambridge, University Press, 2002.
- Vázquez Rojas, Rodrigo A., *“El discurso en torno al Desarrollo Sustentable en los Medios de Comunicación. Análisis cualitativo de las editoriales de El Mercurio que abordan temas ambientales”* Tesis para obtener el título de Periodista. Escuela de Periodismo. Santiago, Chile: Universidad de Artes y Ciencias, 2003.
- Velasco Montiel, Fernando; Dorantes Rodríguez, Rubén, *“Análisis Experimental de dos Programas de Simulación Térmica de Edificios: TRNSYS y DOE-2”* en, *Memorias de la XXIII Semana Nacional de Energía Solar*, ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Morelia Mich, 1998. pp 69-75.
- Villagrán García, José, *“Teoría de la Arquitectura”*, en INBA, México 1980.,
- Villalpando, Omar Kallam, *“Ordenamiento ecológico y Educación Ambiental”*, Colegio de Postgraduados, junio 2001.

W

- Wang, F; Liu, Y *“Thermal environment of the courtyard style cave dwelling in winter”* en *Energy & Buildings* , Vol. 34, núm. 10 Nov 2002. Pág. 985.
- Weber, Max, *“Los literatos chinos”* en *Ensayos de Sociología*, colofón, México 1969.
- Weir, Shelagh, *“The Bedouin”*, London 1976.
- Weitzenfeld, Henyk, *“Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de acciones proyectadas”*, ed. Centro Panamericano de Ecología y Salud, México, 1996.
- Wickman, Egmar *“Mechanical ventilation protects one-storey single-dwelling houses against increased air humidity, domestic mite allergens and indoor pollutants in a cold climatic region”* en *Clinical & Experimental Allergy*, Vol. 28, núm. 11, nov 98. pp 1389-1397.
- Wilson, Amy, *“Real estate”* en *Money*, Vol. 32, núm. 12, Nov 2003. pp 40-46.
- Wilson, Mitchel, *“Energy, seed of life”*, ed. Time Inc. 1986.
- Wolf, A, *“History of Science, Technology and Philosophy”*, ed. Peter Smith, 1963. in the 16th and 17th Centuries, Vol. 2.
- Wörringer, Guillermo, *“El Abstraccionismo y la Naturaleza”*, ed. Fondo de Cultura Económica, México 1997.
- Wörringer, Guillermo, *“La estética del arte”*, ed. Revista de Occidente; 2^a edición, Madrid, 1943.
- Wright, Michaela *“Green Giants”*, en *American School & University*, volumen 74 , número 3, Nov 2001. pp 354-356.

Z

- Zarco, Noemi, *“Arquitectura del paisaje. Cuando crecer y convencer duele”*, en *Revista Obras*, N° 343, México 2001.
- Zinco, *“Engineering Roof systems; Green Roofs, Recommended standards for designing and Installation”* en, *Roofs Planning guide*, 2002.

8.2 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA



- Academia de Ciencias de la URSS, URSS 1979
- Acosta, Jorge, *"Técnicas de construcción"*, Esplendor del México Antiguo. Vol. II, México 1959.
- Acuña, L.D. et.al, *"La salud ambiental en México"* México: Fundación Universo Veintiuno, 1987.
- Adam, André, *"La maison et le village dans quelques tribus de l'Anti-Atlas"*, Hesperis XXXVII, France 1950.
- Agenda. Washington-Nueva York, en el Banco Interamericano de Desarrollo-Programa de las Naciones Unidas
- Agudo, Ximena, *"Tiempo, espacio y poder: Las claves metadiscursivas del Desarrollo Sustentable"* en, Memorias de The Latin American Studies Association. March 16-18, Miami, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, 2000, 23p.
- Aguilar, Margota, Meza, Leonardo, *"¿Tiene sentido la aventura humana?"*, Ed. Gunther Maihold. Chile 2001.
- Aguirre Beltrán, Gonzalo, *"Regiones de refugio"*, México. INI. 1987.
- Ahumada, Aurelio, *"La agroecología no es ciencia ficción ecologista"*, Ecológicas. Boletín, 1991.
- Alavéz, R, Dorantes; R, Medel L.H, *"Propuesta de diseño y pruebas térmicas de techos escudos multicompuesto con el uso de materiales vegetales e industrializados para climas cálido Húmedos"*, en Memorias de la XXVIII Semana Nacional de Energía Solar, ANES, Oaxaca, 2004.
- Allen, Edgard, *"La Casa otra, La autoconstrucción según el M.I.P"*, ed. Gustavo Gili, Barcelona 1978.
- Althusser, Luis, *"Ideología y aparatos ideológicos de Estado"* en la filosofía 1997.
- Altomonte Sergio; Switchable, Façade, *"Technology in Environmental"*, en Design, 249-255 Plea en, Design with the nature, Proceedings PLEA 19th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002. Pp 249-255
- Alvarez Del Toro Rebeca, *"La experiencia educativa en el zoológico Miguel Álvarez del Toro"*, 1990.
- Alvarez M, Guinea M-J, Días-Romeral J, *"Construcciones a base de tierra"*, en Informes de la construcción Vol. 36, no. 365 p 47-51, Costa Rica 1984.
- Álvarez, Sylvia *"Unidades didácticas de educación sobre medio ambiente"*, en OEA/ UNESCO, Chile 1985. Pág. 140.
- Al-Zoabi, Ahmad *"The Influence of Building Attributes on Residents' 'Images of the Past' in the Architecture of Salt City"* en International Journal of Heritage Studies; Vol. 10, núm 3, jul 2004. pp 253-275.
- Ambiental en las Instituciones de Educación Superior Mexicanas. Boletín cuatrimestral iniciado en enero de 1990.
- Anderson, B. *"Solar Energy; Fundamentals in building design"*, ed. McGraw-Hill, New York 1977.
- Anderson, Claire, *"Southern Comfort in a Straw Bale Home"* en Mother Earth News, Jun/ Jul2004.
- Andrade. S. Dora. P et al, *"La educación ambiental: una perspectiva de cambio"*, Revista de Cambio 1984.
- ANEA, Enlaces a documentos de referencia sobre medio ambiente, sustentabilidad y educación. Sitio web. México: Academia Nacional de Educación Ambiental, 2006,
- Annual Review of Energy & the Environment, 2001, Vol. 26, Núm 1. Pág. 83, 33p.
- Anónimo, *"Conceptos sobre Desarrollo Sustentable"*, Compilación, 2005.

- Antonello, Tony "Hundreds of users may need access all at once" en *Freature*, August 1999. Pág. 24.
- Argan, Giulio Carlo, "El concepto del espacio arquitectónico, desde el barroco hasta nuestros días", Ed. Nueva Visión, Buenos Aires, 1984.
- ARGAN, Giulio Carlo, "El concepto del espacio arquitectónico, desde el barroco hasta nuestros días", ed. Nueva Visión; Buenos Aires, 1984.
- Aronin, J.E, "Climate and Architecture", ed. Reinhold Publishing Corporation, New York 1953
- Arthur, Suzanne "Earthship Enterprise", en *Planning*, , Vol. 67, núm 6, Jun2001.pp 20-22.
- ASHRAE, "Ground-Source Heat Pumps" en, *ASHRAE Journal*, Vol. 46, núm 9, Sep 2004.
- Averett, Steven, "A Home for Efficiency" en *Industrial Engineer: IE*, Vol. 35, núm 3, Mar 2003.
- B** Banco Mundial, "Informe sobre el desarrollo mundial" en, *Desarrollo y Medio Ambiente*, 1992.
- Barbara, S; Plucker, A, "Activity Theory as a leans for Characterizing in Participatory Unit en *Educational Communications and Technology*", ed. David H. Jonassen+Association for Educational Comunication and Technology, 2004.
- Bardou, P; Arzoumanian, V, "Sol y Arquitectura", ed. Gustavo Gili, Barcelona 1982.
- Barnett, Diane, "A primer sustainable Building", ed. Rocky Mountain Institute, USA 1995
- Barnstone, Robert, "Space Contained: Explorations in Woven Form" en *Journal of Architectural Education*, Washington, February 2002.Pág 163-169.
- Burr, Kevin "For Tomorrow's Sake: A Look into Construction's Past", en *Tech Directions*; Jan2002.
- Barraza L. "Environmental Education: a comparison between English and Mexican School children", en *Environmental Education Research*, Vol. 8, No. 2, 2002. 16p.
- Barraza L. Luna, "Los zoológicos en camino hacia la educación". Manual para el educador, 1990.
- Barraza, Laura; Duque, Ana; Rebolledo, Geisha, "Environmental Education: from policy to practice" en *Environmental Education Research*; Aug2003, Vol. 9 Núm 3, p347.
- Baudelot, Christian y Roger Establet, "La escuela capitalista en Francia", ed. Siglo XXI.
- Beane, James A., Lipka, Richard P. "When The Kids Come First: Enhancing Self-Esteem," ed. Educator's International Press , 2000
- Bee, Becky, "The cob builders handbook: You can hand-sculpt our own home", ed. Library of Congress Catalog, Canada 1997.
- Bellis, Mary, "Hygrometer" en, <http://inventors.about.com/library/inventors> [en línea][2007]
- Benaya, Javier et al, "Actitudes y educación ambiental: análisis de los cambios de preferencias" 1990.
- Benítez B. Luis, "La patología ambiental. Contaminación, termodinámica y salud", *Ciencia* 1990.
- Benítez, Manuel, "El Jocotal en El Salvador: más patos silvestres, más proteínas", en *Hacia una Centro América verde*, Departamento Ecuménico de Investigaciones, Costa Rica 1990. Pág 109-124.
- Bergero, Stefano, Chiari, Anna; Nannei, Enrico, "Energy saving in air conditioning systems: study of an innovative passive technique based on membrane contactors and hygroscopic solution", en, *Design with the nature*, Proceedings PLEA 19th Internacional Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002. Pp 325-330
- Bernal, Ignacio, "Tenochtitlan en una Isla", SEP, México 1984.
- Bertein, Basil; Mario Díaz, "Hacia una teoría del discurso pedagógico", *Revista Colombiana*, 1985.
- Bertran de Quintana, "Manual El Sol en la Mano", UNAM, 1937.
- Bhatti, Mark "Housing/Futures? The Challenge from Environmentalism" en *Housing Studies*, Jan 2001, Vol. 16, Núm 1. pág 39, 14p.

- Bird, Lonnie, *"The complete illustrated Guide to Shaping Wood"* en Library Journal, December 2001.
- Blundell, Jones Peter *"Forestry Comisión"*, en Architectural Review; Jan2001, Vol. 209, Núm 1247. Pág. 28, 6p, 6 diagrams, 12c
- Bolaños, Federico, *"El Impacto biológico"* en, Problema Ambiental Contemporáneo. México: 1990.
- Bonnet, Michael, *"Towards an Environmental Ethos for Education"*, Chp 8 Environmental Education: Philosophical Enquiry, Journal of Philosophy of Education V37 N4 2003 Page 11-31, Blackwell Publishing, pp. 657-673.
- Borong, Lin; Gang, Tan; Peng, Wang; Ling, Song; Yingxin, Zhu *"Study on the thermal performance of the Chinese traditional vernacular dwellings in Summer"* en Energy & Buildings, Jan2004, Vol. 36, Núm 1. Pág 73.
- Bosquet, Michel ; André, Gorz, *"Ecología y Libertad"*, en Técnica, técnicos y lucha de clases.
- Bouillot, Jean, *"A Global Approach of the Built Environment"*, en Design with the nature, Proceedings PLEA 19th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse-France 2002.
- Boulanger, Sylvain; Boulanger, Sylvie, *"Steel and Sustainability I: Integration"* en Canadian Architect, January 2004. Pág 35-38.
- Bourdieu, Pierre y J. C. Passeron, *"La reproducción"* en Barcelona: Laia.
- Boyd, Eaton, Shostak, Marsorie y Konner, Melvin, *"La dieta del Paleolítico"*, ed. Selector; México 1989.
- Breuer, M; Durst, F; Halfmann, A, *"Computation of wind-induced vibrations of flexible shells and membranous structures"* en Journal of Fluids & Structures, Vol. 17, Núm 5, April 2003. Pág.739.
- Briz, Julián, *"La ingeniería de las plantas"*, ed. Blume, España 1997.
- Brockmeier, Jens, *"Texts and Other Symbolic Space"* en, Mind, Culture, and Activity, 2001, Vol 8. Pp 215-230.
- Brogie, Louis, *"The Revolution in Physics"*, ed. Farrar Straus & Cudahy, 1953.
- Brooks, Bruce, *"Nature by Desing"*, ed. Farrar Straus, 1991.
- Bruce, Anderson, *"Solar Energy: Fundamentals in Building desing"*, Library Congress Cataloging-in Publication Data, USA 1977
- Budowski, Gerardo, *"La conservación del medio ambiente. ¿Conflicto o instrumento para el Medio Ambiente"*, 1975.
- Burns, David, *"Photo Omits LGBT TASSEL"* en National on Campus, Jun 2004.
- Burr, Kevin, *"For Tomorrow's Sake: A Look into Construction's Past"* en Techdirections, January 2002. Pág. 26-28.
- Byfield, Mike, *"Straw comes on strong"* en Report/News magazine (BC Edition), Vol. 27 Núm 7, Ago 2000.
- C.S *"Touching the Earth lightly"* en Architectural Review, Vol. 205, núm 1224, Feb99. pp 28-30.
- Campbell, Kathleen, *"Adobe Building"* en, proceedings: Natural Building Colloquium/SW, USA 1997
- Cantzlaar, George L, *"Your Guide to the Weather"*, ed. Barnes & Noble 1964.
- Carabias, Julia, *"Deterioro ambiental en México"* en Ciencias, México, UNAM, no.13, pp.13-19.
- Carmona Lara, María del Carmen, *"Derecho ecológico"*, México: UNAM. Centro de Ecología, 1991.

- Carrasco C., Carlos A., Morillón G., David, "Arquitectura Vernácula; una posible solución al problema térmico de la vivienda actual", en Anuario de Arquitectura Bioclimática, Vol. VI, 2004.
- Castillo, María Isabel, "La experiencia de un taller interdisciplinario para profesores de primaria y jardín de niños en Chiapas", 1991.
- Castillo, Alicia, "Un gigante sediento", Oikos, México, UNAM, Centro de Ecología, marzo-abril, 1990.
- Castro Ruz, Fidel, "Mensaje a la Primera Cumbre Iberoamericana", El Día, México, 1990.
- Castro, Arturo; Martínez, Juana, "Centro operacional de vivienda y poblamiento A. C. (copevi)" en Educación popular ambiental en América Latina, Pátzcuaro 1994. Pág. 50-65.
- Cátedra UNESCO de Educación Ambiental en: <http://www.uned.es/catedraunesco-educam/>
- Catinella, Rita F, "BuildingGreen announces the Top 10 Green Building Products of the Year" en Architectural Record; Feb2003, Vol. 191, Núm 2. Pág 221, 2p, 8c
- CCT, "La iniciativa de la Carta de la Tierra", Sitio web. Comisión de la Carta de la Tierra (CCT). Disponible en: <http://www.cartadelatierra.org/>
- Ceballos Gerardo, "La extinción de las especies", Oikos, México, UNAM, Centro de Ecología.
- Ceballos Lascurain Héctor, "El diseño Bioclimático en Arquitectura Bioclimática y Energía Solar", UAM, México 1984.
- Centro de Espacio Subterráneo de la Universidad de Minnesota, "Tierra y Cobijo", ed. Gustavo Gili; Barcelona 1980.
- Ceruti Guldberg, Horacio, "Crítica de la razón utópica (esbozo programático)". Prometeo, 1986.
- Ch** Chamizo, Octavio, "Sobre la relación hombre-naturaleza", Cero en Conducta, México, año 3, 1988.
- Chandler, William "El Desarrollo y Cambio Ambiental" en, El Desarrollo Económico del Ambiente 1990. Pág. 18-25.
- Chapela Luz María y Leonor del Castillo Tena, "Los niños pequeños y la educación ecológica", 1991.
- Chía Becerril L. y V. G. Pérez "Consumo y despilfarro de energéticos en el sector transportes", 1990.
- Chueca, Fernando, "Invariantes castizos de la arquitectura española" ed. Dossat, Madrid 1981.
- Ciencias, Cuadernos del Programa Ciencia y Sociedad, núm. 8, 29 pp.
- Cispert-Cruells, Monserrat et al, "La Universidad Autónoma de Nayarit frente a la educación", 1990.
- Cjiras, Dniel, "The Natural House: A Complete Guide to Healthy, Energy-Efficient, Environmental homes", ed. Chelsea Green, USA 2000
- Colección de Diapositivas, "El Neandertal", ed. The Architectural view editions; 1997.
- Collet J, Karakashian, S, "Greening the College Currículum, A guide to environmental teaching in the liberal arts", Island Press, Washington D.C.
- Coloquio de Ecología y Educación, "Concepciones, Perspectivas, y Experiencias", México: SEDUE/CESU 1992.
- Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (1991). Nuestra Propia
- CEPAL, "El desarrollo sustentable", Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1991
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, "Nuestro futuro común", Madrid 1987.

- Communicating Sustainability: Environmental education and information in the new Millennium:** <http://www.umweltprogramme.de/millennium/>
- CONAM,** “*Guía Metodológica de Educación Ambiental para el Recurso Agua*”. Primera Parte. Comisión Nacional de Medio Ambiente, Santiago, Chile. 69p. Disponible en: http://www.mineduc.cl/biblio/documento/101_LibroAgua.pdf
- CONESCAL,** “*Tecnología de la construcción en tierra sin cocer*”, CONESCAL, México 1982.
- Conferencia Anual de la Asociación Norteamericana de la Educación Ambiental en México.**
- Consentido Kronka, Roberta; Del Carlo, Ualfrido,** “*A Sustainable Vegetal Garden a proposal tu use Rainwater and Solar Energy*”, 46-50.
- Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable:** <http://ambiental.ws/complexus/>
- Constantinos A. Doxiadis,** “*An introduction to the science of Human Sefflemants Towards a Phenomenology of Architecture*” Rizzoli, New York.
- Conteras, Eduardo,** “*La zona arqueológica de casas Grandes*”, Guía oficial INAH, Chih. México 1982.
- Contexto educativo.** Likátsin, Xalapa, año 4, no. 12-13, julio-diciembre (suplemento), pp. 17-30.
- Contreras, Armando; Medellín, Sergio** “*Plan comunitario de manejo de recursos naturales del ejido*” en Instituto de Ecología, A. C./Terranostra, A. C., México 1994. Pág. 88.
- Contreras, Eduardo,** “*Antigua ciudad de casas grandes: tecnología aplicada en la construcción de los edificios habitacionales*”, en Cuadernos de trabajo No. 1, INAH, México 1985.
- Coppola, N. W,** “*Rhetorical analysis of stakeholders in environmental communication: A model, Technical Communication Quarterly*”, Vol. 6, núm 1, invierno 1997, pp 9-25.
- Corral, María et al,** Evaluación Térmica de Técnicas de adecuación ambiental para la Vivienda popular de sectores de Bajos ingresos en una región de clima cálido extremo en, Memorias de la XXVI Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Chetumal, Quintana Roo, 2002. pp 175-180.
- Cortés Ortíz. A.** en Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía (t.11). Tepic: INEGI, 1990.
- Cortes, Hernán,** “*Cartas y Documentos*” (segunda Carta), Porrúa, Vol. II, México 1963.
- Country, Lore** “*Oh Deer, not horse manure*” en Mother Herat News, Oct-nov, 1999. Pág. 10-13.
- Crewc, Carole,** “*Earthen Finishes*”, ed. John Wiley & Sons, Inc; 2000
- Cuarón Alfredo, D,** “*Destrucción de ecosistemas y especies en peligro de extinción*”, 1990.
- Cullen, Gordon,** “*El Paisaje urbano, tratado de estética urbanística*”, ed. Blume 1981.
- Cumbre de Río,** 1992
- Curiel Ballesteros, Arturo,** “*Educación ambiental: filosofía, definición y aplicación*”.
- D** **Damascos, N; Gazia; Gallopin,** “*Consecuencias de la transformación de los ecosistemas de América Latina. Estudios de caso*”, en El futuro ecológico de un continente, Fondo de Cultura Económica, México 1995. Pág. 11-121
- Dampier, William,** A History of Science, Ed. McMillan, 1949.
- Daniels, F,** “*Mathematical Preparation for physical chemistry*”, ed. McGraw-Hill, 1978.
- Dansereau, Pierre,** “*Interioridad y medio ambiente*” (Trad. Lucía Osvaldo). México, 1981.
- Davis, Kenneth S; Arthur, John,** “*Water, the Mirror of Science*”, Oxford University Press, 1971.
- DDF,** “Programa General de Reforestación del Valle de México y su área de influencia”, 1990.
- De Alba, Alicia et al.** “*Ecología en los libros de texto de la escuela primaria*”, 1988.
- De Alba Alicia; González, G. E,** “*Hacia unas bases teóricas de la educación ambiental*”, 1992.

- De Alba, Alicia, *"El libro de texto y la cuestión ambiental. Los contenidos ecológicos en el currículo de primaria"* UNAM, México 1993. Pág. 198.
- De Alba, Alicia, E, González y S. Morelos, *"La educación ambiental en México"* 1988.
- De la Garza Graciela, *"La educación ambiental y las áreas naturales protegidas de México"* 1991.
- De Oliveira Santos, Adriana; et al, *"Environmental Comfort Perception in the Alvorada Sustainable Low Cost House: Second Post Occupancy Evaluation"*, en *Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006.*
- Dethier, Jean, *"Down to earth: Adobe Architecture An old idea, a new future"*, ed. New York Facts on file, USA 1981
- Development Workshop, *"Indigenous building and the Third world"*, Tehran 1976
- Díaz Barriga, Frida, *"Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo"*, en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). México. Disponible en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Díaz Camacho Alejandro, *"Principios y objetivos de la educación ambiental"* ,1990.
- Diccionario pedagógico AMEI - WAECE: <http://www.waece.org/diccionario/>
- Dietsch, D.K *"Doublehouse, Seattle, Wash"* en, *Architectural Record*, Vol. 175, núm 5, abr 1987. pp 94-98.
- Doat, Patrice, *"Constuir con tierra"*, Fondo rotario edición Loret 1996.
- Dondis, D.A, *"La sintaxis de la Imagen"*, ed. Gustavo Gilli; Barcelona 1980.
- Dreyfus, Amos y Arjen E.J. Wals, *"The Socio-Scientific Dispute Character of Environmental Education"*, *Environmental Learning and Sustainability, Online Colloquium*, 19-30, 1998. Canadá. Disponible en: <http://www.ec.gc.ca/education/documents/colloquium/wals.htm>
- Duffie, J; Beckman, W, *"Solar energy thermal processes"*, ed. Wily & Sons, New York 1981.
- Duginske, Mark, *"The art of the Band Saw: Award Winning Designs"* en *Library Journal*, Dic. 2001.
- Dunbar, Ian, *"Science & technology"* en *Library Journal*, may 2004.
- Dutry, G; Lambert, G; Bosquet, M; Naredo, J; Attali, J; Guillaume, M *"Crisis Económica y Ecológica / Crisis Ecológica y Economía"*, ed. De la Tierra. pp 87-91.
- E** Earth Island Journal, *"Neo Gaia' technology"* en, *Earth Island Journal*; Verano 93, Vol. 8 Núm 3, p12-14.
- Earthwatch A.C, *"Mission to Earth"*, Earthwatch A.C., en *The Journal of Earthwatch Institute*, Vol. 15, núm 2. mar-abr 1996. pp 60-62.
- EC, *"Framework for Environmental Learning and Sustainability in Canada"*, *Environment Canada*, 2002. Disponible en: http://www.ec.gc.ca/education/ee_can_e.cfm
- Educación Ambiental en el Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental** (CIGEA, Cuba): <http://www.cuba.cu/ciencia/CIGEA/educacion.htm>
- Educación Ambiental Formal.** Cuernavaca: SEDUE-FES. 19-21 de junio.
- Elorza-Rodriguez, J.R; et al, *"Monitoreo de Temperatura con Microcontrolador"*, en *Memorias de la XXIII Semana Nacional de Energía Solar*, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Morelia Michoacán 1999.
- Elzo, Javier, *"Educación del futuro y los valores"* Ciclo Debates de educación. UOC. Barcelona. Disponible en: <http://www.uoc.edu/dt/esp/elzo0704.pdf>
- Emenius, G; Egmar, C; Wickman, M *"Mechanical ventilation protects one-storey single-*

dwelling houses against increased air humidity, domestic mite allergens and indoor pollutants in a cold climatic region en *Clinical and Experimental Allergy*, 1998, Volume 28. Págs. 1389–1396.

- Encalada, Marco A. y J. Ignacion Mata**, *“Estrategia integrada de educación y comunicación ambiental para el objetivo estratégico 4 de USAID/PERU”*, 1989 USA: GreenCOM, 107p. Disponible en: <http://www.greencom.org>
- ENR A.C.**, *“Green Buildings Lead the Way To a Better World”* ENR A.C. en *Engineering News-Record*; 1/5/2004, Vol. 252, Núm 1. Pág 88, 1p, 1c
- Enzenberger Hans, M.**, *“Contribución a la crítica de la ecología política”*. 1976.
- Escobar, Manuelita; Meyer Leticia**, *“Educación ambiental: una experiencia interinstitucional”*, en *Educación popular ambiental en América Latina*, Pátzcuaro, México 1994.
- Euroeco** *“Enseñanza Medioambiental en España”*, Madrid 1991. Pág 488.
- Documentos de trabajo**, *“Evaluación de impacto ambiental del desarrollo urbano del Valle de México”*, Documentos de Trabajo; 1983
- Everett, George**, *“Straw homes”* en *Mother Earth News*, Oct/Nov 1993.
- Ezcurra, Exequiel et al.**, *“Problemas ambientales de la ciudad de México”*, en *Ciencias México*, México, 1986.
- FAO**, *“Técnicas de curtición rural”*, en Subdirección de Ingeniería Rural, dirección de fomento de tierras y aguas a base del material facilitado por I. MANN, Roma 1961.
- Fermoso, P.**, *“Teoría de la Educación. Una interpretación antropológica”* ed. CEAC, España, 362p.
- Fernández Galiano, Eduardo**, *“Aspectos pedagógicos de la educación ambiental en México”* 1986.
- Figueroa Hernández, Adrian**, *“Análisis macro-microsocial de la Educación como preámbulo al entendimiento parcial de la Educación Ambiental”*, Noviembre 1992.
- Figueroa, Adrian**, *“Estilos de la Educación Ambiental”* México 1995.
- Figueroa, H** *“Formación Ambiental”* en *Perspectivas Docentes*, Núm. 17, 1995.
- Flechsig, Karl-Heinz y Ernesto Schiefelbein**, *“Veinte Modelos Didácticos para América Latina”*, Colección Interamed 71. Washington: OEA, AICD, 139 p. Disponible en: http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/indice.aspx
- Flores Suárez Eugenia**, *“Ecología: hacia una nueva relación Estado-sociedad”*.
- Flores Villela, Oscar**, *“Diversidad biológica”* Centro de Ecología. Memoria del Seminario, 1990.
- Foladori, Guillermo y Edgar González Gaudiano**, *“En pos de la historia en la Educación Ambiental”*, en *Tópicos en Educación Ambiental* 3 (8), 28-43 (2001). México: ANEA. Disponible en: <http://www.anea.org.mx/Topicos.htm>
- Forster; Wayne & Hawkes, Dean**, *“The Art of Environment Strategies for Design with the Environment”*, en *Design with the nature*, Proceedings PLEA 19th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002.
- Frazier, J** *“¿Es la educación ambiental realmente educación?”*, en *Red de Educadores Ambientales del Sur-Sureste de México*, III Reunión Regional de Educadores Ambientales del Sur-Sureste de México, 1995. Pág. 19-37.
- Freís, Cristian** *“Educación Ambiental y Desarrollo Humano”*, en <http://www.eco-sitio.com.ar>
- Fuentes Freixanet, Víctor**, *“Hacia una metodología para la Arquitectura Bioclimática”*, Cap. Viento en la Arquitectura, UAM-Azcapotzalco 2003.
- Fullat, Octavi**, *“Filosofías de la Educación. Barcelona”*, ed. CEAC, p. 434 (pp. 231-245, Cap. 11: Las antropologías contemporáneas)



- Galeano, Eduardo**, *“Cinco siglos de prohibición del arcoiris en el cielo americano”*, La Jornada 1992
- Gallegos, Ricardo; et al**, *“Determinación Experimental del Grado de Sellado de la Vivienda”*, en Memorias de la XXVII Semana Nacional de Energía Solar, ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Chihuahua, 2003.
- García Campos, Helio** *“La educación ambiental en México Hoy”* en Educación Ambiental
- García, Enriqueta**, *“Apuntes de Climatología”*, ed. Talleres Larios S.A, México 1986.
- García, Enriqueta**, *“Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”*, ed. Talleres Larios S.A., México 1988.
- Gardner, Howard**, *“Inteligencia múltiples: la teoría en la practica”*, ed. Paidós, España 2005.
- Garret, Alfred B**, *“The Flash of Genius”*, ed. D. van Nostrand, 1963.
- Garza T. G. Silvia**, *“Códices Genealógicos, Arqueología”*, en Colección Científica.
- Gayford, C.G**, *“Environmental Literacy: towards a shared understanding for science teacher”*, en: Research in Science & Technological Education, Vol.20, No.1, 2002.
- Geografía Universal**, México, año 9, vol.17. núm. 5 mayo, pp. 449-461.
- Gilles, Ritchot**, *“Forme Urbaine et Pratique sociale”*, ed. Ciaco-Louvain-la-Neuve, Belgique 1985.
- Ginns, I; Stephen, J; Mcrobbie, J** *“Adding Value to the Teaching and Learning of Desing and technology”* en Internacional Journal of Technology and Desing Education, 2005, Pág. 47-69.
- Gio-Argaez, Raul**, *“Ecología Urbana”*, México 1989.
- Giolito Pierre**, *“Pedagogía del medio ambiente”*, en Principios de ecología. Barcelona: Herder, 1984.
- Giordan, André y Christian Souchon**, *“Une education pour l’enviroronement”*. Niza, Z Editions, 1991.
- Giroux, Henry**, *“Teoría de la reproducción y de la resitenacia en la nueva sociología”*, 1985.
- Givoni, Baruch**, *“Man, Climate and Architecture”*, ed. Van Nostrand Reinhold Co., New York 1967.
- Glicksman, Leon; Norford, Leslie K; Greden, Lara V** *“Energy Conservation in Chinese Residencial Buildings: Progress and Opportunities in Design and Policy”*, en Annual Review of Energy & the Environment; 2001, Vol. 26, Núm 1. Pág. 83, 33p.
- Gonçalo, Silva; Correia Guedes, Manuel**, *“Bioclimatic Architecture In East-Timor – A Path To Sustainability”*, en Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd Internacional Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No. 1-287
- Góngora Soberanes, Janette**, *“La Educación Ambiental en la escuela primaria”* en Pedagogía 1987
- González Espinoza, Oscar**, *“Comparaciones Técnico-económicas de Recubrimientos en techos”*, en Rodríguez, Anuario de Arquitectura Bioclimática, Vol. VI.
- González Gaudiano, Edgar**, *“Educación ambiental: ¿Ilusión o posibilidad?”*, en Memoria 1 del Coloquio de Ecología y Educación: Concepciones, Perspectivas, y Experiencias. México 1987.
- González Gaudiano, Edgar**, *“Discursos ambientalistas y discursos de la educación ambiental en América Latina”*, en el III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Caracas: MARNR y PNUMA, 2000.
- González Gaudiano, Edgar**, *“Foro Nacional de Educación Ambiental”*, en Memoria y apostillas. Aguascalientes 1999.
- González Gaudiano, Edgar; Del Alba, Alicia**, *“¿Hacia una pedagogía ecológica?”*, México 1986.


- González, Alberto, *"El dominio del entorno"*, en Cuadernos de Cultura Popular, SEP, México 1971.
- González, E *"Foro Nacional de Educación Ambiental"*, en Memoria y apostillas. Aguascalientes 1999.
- Gööck, Roland, *"Maravillas del mundo antiguo"*, Barcelona 1968.
- Gottfried, David, *"Sustainable Building, Technical Manual"*, ed. Washington DC, Public Technology, USA 1993
- Goudswaard, Johannes *"Ámbitos de estudio para la educación ambiental"*, en Tendencias de la educación ambiental, UNESCO, París 1977. Pág. 55-70.
- Gragg, Randy *"Green Buildings Need Sharp- Eyed Architecture Critics. Like other journalists, architecture critics need to be inquisitive and skeptical about what they see"* en Nieman Reports, 2004, Vol.58, Núm 2. Pág. 34-35.
- Grossi, Oscar, *"Arquitectura Popular"* en el Centro Editor de América Latina, Argentina 1977.
- Grupo de Trabajo de Turbinas Eólicas (Universidad Técnica de Berlín, Alemania). (Archivo). <http://www.ilr.tu-berlin.de/WKA/eswindkraft.html> Energía eólica.
- Gudynas, Eduardo, *"La perspectiva ecológica de la ecología social"*, Comunidad, Estocolmo, 1988.
- Guerrero, Luis F, *"Recursos de Control Térmico en Viviendas Vernáculas del Norte de México y Perú; un Análisis Comparativo"*, en Prodeedings of the Millennium Solar Forum 2000, Internacional Solar Energy Sociey ISES & Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Mexico city, 2000.
- Guevara Sada, Sergio, *"Historia de la Ecología Terrestre en México"*, Ciencias, México, UNAM, 1990.
- Guidice, Anthony, *"The Seven Essentials of Woodworking"* en Library Journal, December 2001.
- Gutiérrez, José *"Evaluación de la calidad educativa de los equipamientos ambientales"* Madrid 1995.
- Gutiérrez-Vázquez J.M, *"Secuencia de las actividades de aprendizaje. Sugerencias para la estructuración de materiales educativos para adultos"*. Decisio, Vol. I, Núm. 1. Primavera 2002. México: Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL)
- Guttman, Cynthia *"Schools for eco-citizens"* en UNESCO Courier; May 1999, Vol. 52 No. 5.
- Guzmán, Aldo *"Los problemas ambientales"* en Ecoportal.
- H** Haggard, Ken, Cooper Polly end Rennick Jennifer, *"Natural Conditioning of Buildings"*, ed. John Wiley & Sons, Inc; 2000
- Haibert Schuenauer, *"6000 años de hábitat"*, ed. Gustavo Gili, España
- Halfter Gonzalo, *"La ecología ante la crisis"*, en Nuestro Ambiente. Revista Mexicana de Ecología.
- Hassrick, Royal B, *"The Sioux, Life and Customs at a Warrior Society"*, ed. Norman University of Oklahoma Press 1974.
- Hawkins, Debbie, *"Who's afraid of the big bad wolf?"* en Off Our Backs, Vol. 28, 1998.
- Hershey, Jonathan, *"The Owner-Built Log House/Circle Houses/Adobe Houses for Today (Book)"* en Journal Library, Vol. 126, Dec 2001.
- Herzig, Mónica, *"El niño y su ambiente"*, México: Centro de Ecodesarrollo, 1987.
- Hesselink, Frits, Arjen Wals, Peter Paul van Kempen, *"International Internet Debate on Education for Sustainable Development"*, September–December 1999. Germany: Dutch Inter Departmental Steering Group on Environmental Education.

- Hoffman, Bernard G**, "*The structure of traditional Moroccan rural society*", Studies in social anthropology, Vol. II, Paris 1967.
- Hofmann; Wilfried; Oetzel; Marcus; Rottland, Jens**, "*The Development of a New E-Learning Tool for Environmental Building Design; A Corporate University Initiative*", en Design with the nature, Proceedings PLEA 19th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002.
- Holder, Fred**, "*Making Screw threads in Wood*" en, Library Journal, Dic 2001.
- Holmes, David C,** "*The Story of weather*", ed. Pyramid Publications, 1963.
- Hottois Gilbert**, "*El paradigma bioético*" en, Una ética para la tecnociencia, 1991
- Houben, Hugo; Guillaud; H**, "*Earth Construction comprehensive guide*"; ed. London ITDC Publishing 2001. 1er edición Traite de terre de CraTerre Marseille.
- Humphreys, M**, "*Thermal Comfort Temperatures World-Wide the Current Position*", en Proceedings for World Renewable Energy Congress, Colorado 1996.

- I** IAIE, "*Necesario reformular la educación ambiental*", en el Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas, México, 1982.
- Illich, Iván**, "*Alternativas*" Cap. IV: La vaca sagrada, Cap. V: La desescolarización de la Iglesia. México: Editorial Joaquín Mortiz, 1974.
- Imel, Susan**, "*Contextual Learning in Adult Education. Practice Application Brief*" No. 12. ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education.
- INAP. A.C**, "*Gaceta mexicana de administración pública estatal y municipal*". 1992

- J** **Jan Cejka**, "*Tendencias de la arquitectura contemporánea*", ed. Gustavo Gili, México
- Jardel Peláez Enrique**, "*Interpretación ambiental en la Estación Científica Las Joyas*, 1990.
- Jashenski, Wilhelmina**, "*The garden of Pompeii*", New York 1979
- Jensen B.B.** "*Knowledge, Action and Pro-environmental Behaviour*", en: Environmental Education Research, Vol.8, No. 3, 2002. 11p.
- Juan José Mascaró, et al**, "*Viviendas Rurales Bioclimáticas*", en Rodríguez, Anuario de Arquitectura Bioclimática, 2005, Vol. VI, pp 179-186
- Juntsch, Eric**, "*Hacia la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en la enseñanza y la Innovación*", en Revista de la Educación Superior No. 34, abr-jun 1980. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

- K** **Kahn, Lloyd**, "*Habitats. Construcción Traditionnelles et marginales*", ed. Alternative et Parallèles, Paris 1973.
- Katzschner, Lutz, Bosch, Ulrike & Röttgen, Mathias**, "*Behaviour of people in open spaces in dependency of thermal comfort conditions*", en Design with the nature, Proceedings PLEA 19th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002. Pp 411-415
- Kern, Kent**, "*La casa autoconstruida*", ed. Gustavo Gili, 1981.
- Kiepenheuer, Karl**, "*The Sun*", ed. University of Michigan Press, 1959.
- Kimberley William** "*Coping with end-of-life*" en Environmental Engineering,
- King, B**, "*Buildings of earth & straw*", ed. Ecological design, USA 1996
- Kimberley, William**, "*Coping with end-of-life.*" en Environmental Engineering; Jun 2005, Vol. 18, Núm 2. pp 45-45.
- Koenigsberg, O; Mahoney, C; Evans, M**, "*Diseño de Viviendas Económicas y servicios de la Comunidad*", en El clima y el Diseño, ed. ONU, New York 1973.

- Krenz, Anna, *"Environmentalism and Media; Perception and Availability of Information"*, en Design with the nature, Proceedings PLEA 19th Internacional Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002.
- Krusche, Per, *"Cubiertas Ecológicas y Mejora Ambiental"*, ed. Mundi-Prensa, España 1999.
- Kugel, Seth, *"Straw Bale Houses: Thick Walls against the Big Bad Wind"* en, New York Times, Vol. 152, 2003.
- Kulbler, George, *"Arquitectura Mexicana del Siglo XVI"*, ed. F.C.E, México 1984.
- Kunhel T. W, *"Ecologie Generale"* en Pascal Acot. Introducción a la ecología.
- KUPERS, Harold, *"Fundamentos de la Teoría de los colores"*, Ed. Gustavo Gilli, Barcelona.
- Kyburz-Graber R, *"Environmental Education as Critical Education: how teachers and students handle the challenge"*, en Cambridge Journal of Education, Vol.29, No.3, 1999. 18p.
-  La Jornada (19-VI-1989). *"Red de defensa de los ecosistemas tropicales de México"* Carta Abierta al C. 1989.
- La Roche, Pablo; et al, *"A Very Low Cost Sustainable Housing Prototype of Tijuana, Mexico"*, en Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd Internacional Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No.1-773.
- Lacarría; Lartigue, B; Monchoux, F, *"Numerical study of heat transfer in a wall of vertically perforated bricks: influence of assembly method"* en Energy & Buildings, Vol. 35, núm 3, mar 2003, pp 229-238.
- Lacayo, Richard *"Buildings That Breathe"* en Time; Agosto 2002, Vol. 160, Núm 9. pág. A36, 3p, 9c, Septiembre 2002, Vol. 160, Núm 10, Special section. Pág. 35-38. y Vol. 160, Núm 9. Diciembre 2002. pp 36-39.
- Laizerovitz, Daniel *"Educación y medio ambiente. Manual sobre educación socioambiental para educadores, organizaciones nacionales y programas comunitarios"*, en Redes Amigos de la Tierra-funcase-cfee, 1994.
- Lake, Katy, Integrated Curriculum. School Improvement Research Series, Close-Up #16, Northwest Regional Educational Laboratory, 1994.
- Lalonde, Roxanne y Edgar L. Jackson, *"The New Environmental Paradigm Scale: Has it Outlived Its Usefulness?"*, en The Journal of Environmental Education, 2002, Vol 33, No. 4, pp. 28-36
- Lankard Brown, Bettina, *"Applying Constructivism in Vocational and Career Education"*, en Information Series No. 378. Ohio: ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education, 136 p.
- Leal F. W., Z. Murphy y K.O. Loan, *"A sourcebook for Environmental Education. A practical Review based on the Belgrade Charter"*, en University of Bradford, The Parthenon Publishing Group, New York, 203p
- Leandro Sandoval Álvarez et al, *"Confort térmico en un edificio dedicado a educación"*, Estudio de caso, en Rodríguez, Anuario de Arquitectura Bioclimática, Vol. VI, pp 187-195.
- Lee Elizabeth, *"Edición Mundial"*, México Desconocido, julio 1991.
- Leef, Enrique, *"Racionalidad ambiental y procesos de descentralización"* en Rosas Rojas, 1990.
- Leff, Enrique, *"Conocimiento y Educación Ambiental"*, en Boletín Formación Ambiental Vol. 7, No. 17 y Vol. 8; No. 18, Septiembre, 1996 - Marzo, 1997. Órgano Informativo de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
- Leff, Enrique, Julia Carabias y Ana Irene Batis, *"Recursos Naturales y Técnica"*, 1990.

- Legorreta J, "La contaminación atmosférica de la ciudad de México", en Ciencias, México, 1991.
- Lemaire, "Diccionario del Medio Ambiente", Paris, Francia; 1975
- Lemus L.A, "Pedagogía", en Temas Fundamentales. Ed. Kapelusz, 1973.
- Louhau, Ruth, "La Educación Ambiental un intento de optimizar caminos", en <http://www.ecositio.com.ar>
- Lousley C, "Politicizing the Environment Club: environmental discourses and the culture of schooling", en Environmental Education Research, Vol.5, No.3, 1999.
- Lowy Michel, "¿Qué es la sociología del conocimiento?", Trad. Francisco R. Dávila Aldás. 1984.
- Lucini, Fernando "Temas transversales y educación en valores", México 1994.
- Luke W. T. "Education, Environment and Sustainability: what are the nùms, where to intervene, what must be done?", en Educational Philosophy and Theory, Vol.33, No.2, 2001.16p.
- Luna B., Leopold, Kenneth S. Davis, "The water", Time Inc. published, USA, 1976
- Luna, Gladys y Leonel Luna, "Manual de Educación Ambiental para las Comunidades de la RAAS. Proyecto para el Desarrollo Integral de la Pesca Artesanal en la Reunión Autónoma Atlántico Sur", en Nicaragua, 81p
- Lynch, Kevin, "La imagen de la Ciudad", ed. Infinito; Buenos Aires.
- M** Maass J. M. y F. García-Oliva, "La erosión de los suelos en México" en Centro de Ecología, 1990.
- Mack, Peter; Magwood, Chris, "How to plan, design & build with straw", ed. SNP, USA 2002.
- Mackie, B, "The owner-built log house" en Library Journal, December 2001.
- Madden, Jane; Madden, Michael, "Geothermal provides comfort and dependability", en Air Conditioning Heating & Refrigeration News; 03/24/97, Vol. 200 Núm 12, pp11-16.
- Magos, Miguel R; Campero, Eduardo, "Sistema de Adquisición de datos de Temperatura Ambiente", en Memorias de la XXII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Mexicali, 1998.
- Mahdavi, Ardeshir, et al., A Systematic Approach To Scientific Study Of Traditional Architecture en, Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd Internacional Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No. 1-125.
- Mahdavi, Ardeshir; et al, "A Systematic Approach To Scientific Study Of Traditional Architecture", en Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd Internacional Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006.
- Maihold Gunther y Víctor Urquidi, "Diálogo con nuestro Futuro Común", en Perspectivas, 1990.
- Maihold; Leonardo Meza (Comps), "Ecología: motivo de solidaridad", en Fundación Friedrich Ebert, México.
- Malin, Nadav "What it means to be green", en Architectural Record; Aug99, Vol. 187, Núm 8. Pág. 137, 5p, 8c
- Marcinkowski, Tom, "A contextual review of the 'quantitative paradigm' in environmental", 1990.
- Marconi, Rene "La Educación y la Gestión Ambiental", en <http://www.eco-sitio.com.ar>
- Margalef, R, "Economía, Ecología y Sostenibilidad en la Sociedad Actual", ed. Siglo XXI Editores, Madrid 1998.
- Marincic, Irene y Ochoa, J. Manuel, "Respuestas Térmicas frecuenciales para caracterizar edificios en diferentes épocas del año" en Memorias de la XXVII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Chihuahua, 2003. pp29-32.

- Marincic, Irene y Ochoa, J. Manuel**, Respuestas Térmicas Frecuenciales para Caracterizar Edificios en Diferentes Épocas del Año en, Memorias de la XXVII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Chihuahua, 2003. pp29-32.
- Marincic, Irene; Ochoa, Manuel**, "*Respuestas Térmicas Frecuenciales para Caracterizar Edificios en Diferentes Épocas del Año*", en Memorias de la XXVII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Chihuahua, 2003.
- Marinet, Jean**, "*Claves de la Semiología*", Ed. Gredos; Madrid 1982.
- Marshall**, "*El Gran libro del color*", ed. Blume.
- Martin**, "*La composición en Artes Gráficas*", Tomos I y II; Ed. Don Bosco; Barcelona 1970.
- Martin, Price**, "*Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living*", Gland. (Preprint draft) 1990.
- Mascaró, Juan José; et al**, "*Viviendas Rurales Bioclimáticas*", en Anuario de Arquitectura Bioclimática, Vol. VI.
- Mausfeld, Rainer; Nieder** "*Can a physicalist notion of color provide any insight into the nature of color perception*" en Behavioral & Brain Sciences; Feb2003, Vol. 26, Núm 1. Pág. 41, 2p.
- May, Theodore** "*Resources in Review*" en Journal of Environmental Education, Winter 2000, Vol. 31, Núm 2. Pág 41, 3p.
- Maya, Angel Augusto y Marisa Mazari**, "*La educación ambiental a nivel universitario*", 1990.
- Mayorga Cervantes, J. Raymundo**, "*Determinación experimental de variables del confort térmico con población Mexicana*", en, Memorias de la XXVIII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Oaxaca 2004. pp 141-145.
- Mc Graham, Paul**, "*Adobe and rammed Herat buildings: Design and construction*", ed. University of Arizona Press, USA 1989
- Mc Harg, Ian**, "*Design with nature*", Natural History press.
- Mc. Gregor, John**, "*Southwestern Archeology*" en University of Illinois Press Chicago, Illinois 1982.
- Mc. Henry, Paul**, "*Adobe. Built it yourself*" en The University or Arizona Press, Arizona 1973.
- McDonough, William**, "*McDonough, William*", en Interiors; Feb2000, Vol. 159, Núm 2. Pág. 28, 1p, 1c.
- Mckeown, R**, "*Manual de Educación para el Desarrollo Sustentable*", en University of Tennessee, Trad. ITESM., 142 p.
- Mckibben, Hill**, "*El fin de la naturaleza*", Trad. Thelma Huerta. México 1990.
- Meadows, Donella H**, "*Harvesting one Hunderfold. Key Concepts and case studies in*
- Medellín Leal, Fernando**, "*La desertificación en México*", San Luis Potosí: UASLP.
- Medellín-Milán, Pedro**, "*Problemática ambiental y sostenibilidad*", Esquema de la conferencia presentada en la 21 Semana del Habitat, UASLP el 12 de mayo de 2004.
- Mellaart, James**, "*Earliest Civilizations of the Near East*", ed. Mc. Graw-Hill, Nueva York 1965.
- Memoria del Seminario de Ecología para la Comunicación**, México. UNAM.
- Méndez Puga, Ana María**, "*Mecanismos de difusión para la educación ambiental en el Consejo*", 1990.
- Mendler, Sandy** "*Getting involved in 'green' design: A primer on the important...*", en Architectural Record; Apr99, Vol. 187, Núm 4. Pág.24, 1p, 1c C.S "*Touching the Earth lightly*" en Architectural Review; Feb99, Vol. 205, Núm 1224. Pág. 28, 2p, 2bw
- Merrett, Andrea**, "*The straw-bale house [Montreal]*" en Fifth column, Vol. 10, n.4, 2000.
- Mesarovic M. E. Pestel**, "*La humanidad en la encrucijada*", en México. Fondo de Cultura Económica (FCE).

- Mesbah, A; Walker, P; Ghavami, K** "Development of a Direct Tensile Test for Compacted Earth Blocas Reinforced with Natural Fibers" en Journal of Materials in Civil Engineering; Jan/Feb2004, Vol. 16, Núm 1. Pág.95, 4p, 2 charts, 1 graph, 1bw.
- Meyer, Jerome S,** "The Elements", ed. World 1957.
- Meza (comps.).** "Ecología: motivo de solidaridad. México", en Fundación Friedrich Ebert, pp.49-57.
- Meza, Leonardo; Maihold,** "Realidad y Prospectiva de la educación ambiental formal", en Ecología: motivo de solidaridad: Fundación Friedrich Ebert, México 1990.
- Middleton, Howard** "Creative Thinking, Values and Desing and Technology Education" en Internacional Journal of Technology and Desing Education, 2005. Pág 61-71.
- Middleton, W.E. Knowles y Spilhaus, Atherlstan F,** "Meteorological Instruments", Ed. Universidad de Torotnto Press, 1953.
- Milbourne, Linda A.; Haury, David L,** "Environmental Education Resources on the World", Wide Web, ERIC Digest, ED402158 Sep 96, ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education, Columbus, Ohio.
- Millar, Heather** "Do it yourself--but do it green", en Business Week; Jun94, Núm 3376: Pág. 94, 5/6p, 1c
- Mindeleff, Victor,** "A Study of Pueblo Architecture. Tusayan and Cibola", en Eighth Annual report of the U.S.Bureau of American Ethnology (1886-1887); Government Printing office, Washington D.C. 1891.
- Mires Fernando,** "El discurso de la naturaleza. Ecología y política en América Latina", 1990.
- MMA,** "Libro Blanco de la Educación Ambiental", en España. Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General de Medio Ambiente. España, 109 p. Disponible en: <http://www.mma.es/educ/ceneam/pdf/blanco.pdf>
- Mohamed, Abdulrezak** "Knowledge based-system for alternative design, cost estimating and scheduling", en Knowledge-Based Systems, Mar2002, Vol. 15, Núm 3. Pág. 177, 12p.
- Montes, José, y Leff Enrique** "Perspectiva ambiental del desarrollo del conocimiento", en Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, Siglo XXI Editores, México 1986. Pág. 22-44.
- Mora, Fernando** "Problemas de salud ocasionados por plaguicidas", en Sustentabilidad y desarrollo ambiental, Semarnat Acción y Desarrollo Ecológico, México 1996. Pág 64-90.
- Morelos Ochoa, Salvador,** "Mitos y realidades: la educación ambiental en México" Ecológicas, 1992.
- Morillón Gálvez, David, et al.** "Comportamiento del Techo Escudo a la Radiación Solar en Guadalajara", en Memorias de la XXII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Mexicali, 1998. pp 35-39.
- Morillón, David y Rodríguez V. Luis,** "Análisis Térmico de los Sistemas constructivos más comunes en Techumbres de vivienda de interés social", en Memorias de la XXII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Mexicali, 1998. pp 107-110.
- Morin, Edgar,** "El método. La vida de la vida" Madrid: Cátedra, 543
- Mota Ramírez, Jesús Arturo,** "Entrevista al área de Instrumentación del Departamento de Electrónica", CBI-UAM-Azcapotzalco 2006.
- Mumford, L,** "Técnica y civilización", ed. Alianza Editorial, Madrid España 1978.
- Muñoz Julio,** "Pensamiento Ecológico y maltusianismo", México: UNAM
- Myers, Michael,** "Sustainable communities: Green buildings", ed. Worldwatch Institute, USA 1998.



- Nabokov, Meter, and Robert Easton**, *"Native American Architecture"*, ed. Oxford University Press, New York 1989.
- Nancy, Mary**, *"El Vocabulario del Medio Ambiente"*, Derecho del Medio Ambiente; F.U.L.; 1972.
- Naredo, José Manuel**, *"Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible"*, Publicado originalmente en Cuadernos del Guincho. Lanzarote. 1997
- National On-Campus**, *"MSU Building Grows 'Green Roof'"* en National On-Campus Report, Vol. 32, Núm 12, Jun 2004.
- NEEAC**, *"Setting the Standard, Measuring Results, Celebrating Successes"*, A report to Congress on the Status of Environmental Education in the United States. USA: National Environmental Education Advisory Council, 55 p.
- New Internationalis**, *"Producer Cooperatives Sustained Energy"*, en Revista New Internationalis; Jun 2004 núm 368. pp 368-385,
- New Internationalist**, *"Sustained energy"* en New Internationalist, No. 368, Jun 2004. pp 17-19.
- Nieto Careveo Luz María y Pedro Medellín Milán**, *"La formación ambiental en los currícula"*, 1991.
- Nieto, L.M; Wall G**, *"¿Por qué no/sí actuamos ambientalmente?"*, La brecha entre la mente, la emoción y la conducta, en: Pulso, Diario de San Luis, Sección Ideas, Pág. 4a del jueves 6 de marzo de 2003. México.
- Nieto-Caraveo L.M.** *"Una Visión sobre la Interdisciplinariedad y su Construcción en los Currículos Profesionales"*, en Cuadrante No. 5-6 (Nueva Época), Ene-ago 1991, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, México: UASLP.
- Nieto-Caraveo, Luz María**, *"¿Para qué necesitamos un plan? La educación ambiental en SLP"*, Publicado en en Pulso, Diario de San Luis, Sección Ideas, Pág. 4a del jueves 27 de septiembre de 2001. San Luis Potosí, México.



- O'Donoghue R., Lotz-Sisitka H**, *"Some Insights on the Gap"*, en: Environmental Education Research, Vol.8, No.3, 2002. 12p.
- Observatorio Nacional de México**, *"Anuario Astronómico"*, UNAM 1993.
- Ochoa Sanora, Emma A., Romero Moreno Ramona A**, *"Evaluación Térmica de Techos de madera en la vivienda de Mexicali B.C"*, en Memorias de la XXII Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Mexicali, 1998. pp 54-58.
- OECD**, *"Environment, Schools and Active Learning"*, París: The Centre for Educational, 1991.
- OECD**, *"Environmental learning for the 21st Century"*, en Centre for Education Research and Innovation, OECD, France, 1995.
- Olgyay, Victor; Herdt, Julee** *"The application of ecosystems services criteria for green building assessment"* en Solar Energy, Oct 2004, Vol. 77, Núm 4. Pág. 389, 10p.
- Olivas Ramón**, *"Interpretación ambiental, historia, filosofía y principios"*, 1990
- Oliver, Paul**, *"Encyclopedia of Vernacular Architecture"*, Cambidge, Oxford 1999.
- ONU**, *"Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Educación Ambiental"*, 1992.
- ONU-CDS**, *"Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo"*, Río de Janeiro 1992.
- ONU-CDS** *"Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible"*, en Johannesburgo, Sudáfrica: 26 August - 4 September 2002.
- Ordoñez María de Jesús**, *"Áreas naturales protegidas de México"*, en Centro de Ecología. 1990.
- Owen, Lewis**, *"Climate-Responsive Residential Architecture"*, ed. London James & James Press, UK 1996

P

- Palacios J, "La cuestión escolar. Críticas y alternativas", en Cuadernos de Pedagogía, Ed. LAIA, España, 668p.
- Palme, M., et al., "Design: A Way to Control Energy Use from the Human Behaviour in Architectural Spaces" en, *Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No. I-311*
- Palmer, "Environmental education", in the 21st. Century. Theory, practice, progress and promise, Routledge, USA, 283p.
- Palmer J. & Neal P, "The handbook of Environmental Education", en Routledge, New York, 267p.
- Palmer, Roger, "Weather-Related Activities for Science, Math & Geography", en Media & Methods; Mar2003.
- Papamanolis, N, "An Approach to the Effects of Environmental Change on Building Design Construction", en *Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No. II-171*
- Paré Luisa, "Una experiencia de educación ambiental con pescadores del Lago de Chapala", 1988.
- Pearce A. and L. Walrath, "Definitions of Sustainability from the Literature. Sustainable Facilities and Infrastructure Program». Disponible en : <http://maven.gtri.gatech.edu/sfi/resources/pdf/definitions.pdf>
- Pérez María M. y Herrera Lugo, Manuel, "Simulador Solar para Caracterización Térmica de Techumbres" en, Memorias de la XXVI Semana Nacional de Energía Solar, Ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Chetumal, Quintana Roo, 2002. pp 21-24.
- Pérez Moscoso H, "Proyecto de reestructuración de la ecología natural y de la ecología urbana en la cuenca del Valle de México", en S.R.H., México 1974.
- Pérez-Gómez A.I. "La cultura escolar en la sociedad neoliberal", Ed. Morata, España, 3a. Edición.
- Perloff, H. S, "The quality of the urban environment", The John Hopkins Press.; Baltimore; 1974
- Perry, Michael "Green roofs offer environmentally friendly alternative" en Technology Facilities, August 2003.
- Perry, Yang; Ong Boon, Lay "Applying ecosystem concepts to the planning of industrial areas: a case study of Singapor Jurong Island" en Journal of Cleaner Production; Oct2004, Vol. 12 Núm 8-10. Pág. 1011, 13p.
- Petherbridge, Guy, T. "The house and society, in the Architecture of the Islamic World", ed. George Michell, New York, William Morrow press, 1978. pp 193-208.
- Pierri, Naína, "El proceso histórico y teórico que conduce a la propuesta del DS". en Pierri y Foladori, Guillermo (2001) ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Uruguay: Trabajo y Capital, 271p. (pp. 27-79)
- Pilatowsky, I; et al, "Análisis Experimental de un Sistema Solar Termohidrónico a Convección Natural para el Calentamiento de Aire", en Memorias de la XXIII Semana Nacional de Energía Solar, ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Morelia Mich, 1999. pp 626-629.
- Planning, "Green everywhere", en Planning, Vol. 70 Núm 9, Oct 2004.
- PNUD, "Desarrollo humano: Informe 1992"
- Porkewitz Thomas S, "Paradigma e ideología en Investigación Educativa", 1988.

Porlan Rafael, José E García y Pedro Cañal, "El trabajo de campo en la educación ambiental", 1988.

Prasad, Deo K. and Snow, Mark, "The Role of Emerging Technologies and Tools in Green Buildings", en Design with the nature, Proceedings PLEA 19th Internacional Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002. Pp.217-222.

Prescott, William, "The History of the conquest of Mexico 1843", ed. Chicago Press, 1966.

Prideaux, Tom, "El hombre del Cro-Magnon", ed. Time-Life Internacional de México; 1976.

Producer cooperatives, Sustained Energy, en revista New Internationalis; Jun 2004 núm 368. pp 368-385,

PRONEA, 1989-1990

R

Ramón, F, "Ropa, Sudor y Arquitecturas", ed. Blume, Madrid 1980.

Rapaport, Amos, "House form and culture", en Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Reginald & Laubin, Gladys, "The Indian Tipi", Second edition; Ed. Red River; 1980.

Restrepo Iván, "Reciclar las aguas negras", La Jornada. 22 de julio.

Revaliente, Jose; Montaña, Javier; Garrido, José "El concepto de medio ambiente", en Educación Ambiental, México 2000,

Review, Book "Education for a Sustainable Future. A Paradigm of Hope for the 21 st Century", en International Journal of Technology and Desing Education, Netherlands 2004. Pág. 177-179.

Rheingantz, Paulo; Rheingantz, Ana; Pinheiro, "Ethel, The Social Construction of Knowledge: A Reflexive Practice in the Teaching-Learning Process in Architectural Design Studio", en Design with the nature, Proceedings PLEA 19th Internacional Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002. Pp.737-742

Roberts, Carolyn, "A house of straw. (cover story)" en Mother Earth News, Núm 197, Apr/May 2003.

Rodríguez Viqueira, Manuel, "Historia de la Arquitectura Bioclimática y Solar" (Apuntes de clase de posgrado), UAM Azcapotzalco, 2000.

Rubín de la Borbolla, Daniel, "Arte popular mexicano", ed. F.C.E. México 1974.

Rubio, Andres "Mushrooms on the roof" en, Architecture, Vol. 92, núm 4, abr 2003.

Rudofsky, Bernard, "Architecture without architects" ed. University of New Mexico Press, USA 1964.

Ruiz H. Conrado, "El movimiento ambientalista: una revisión en perspectiva", 1988.

Ruiz, Ramiro, "Tarahumara: una propuesta arqueológica, en el noreste de México sus culturas tecnicas", INAH, México 1991.

Russel, Bertrand, "The Analysis of Matter", ed. Dover, 1974.

S

Sachs, Ignacy; "Ecodesarrollo sin Destrucción", El Colegio de México, México 1982

Safer, Andrew, "Straw bale house design earns code approval even in damp climate" en Architectural Record, Dec 96, Vol. 184

Sahop, "Manual para la construcción de la vivienda rural", México 1981.

Sánchez, Laura; Sanchez, Alexandro, "Adobe houses for today: flexible plans for your adobe home" en Library Journal, December 2001.

Sánchez Vázquez, Adolfo, "Invitación a la estética" Editorial Grijalbo, México. Estética sobre todo referida al siglo XIX y XX

Sánchez Vicente, "Papel de la educación en la interacción entre estilos de desarrollo y medio ", 1981.

- Sandoval Álvarez, Leandro; Baruch, Givoni**, "Confort Térmico en un Habitación Enfríada Pasivamente con un Techo-estanque" en, Memorias de la XX Semana Nacional de Energía Solar, ed. Asociación Nacional de Energía Solar ANES, Universidad Veracruzana, México 1996. pp 211-218.
- Santamaría, H**, "Diccionario de mexicanismos", ed. Porrúa, México 1950
- Santrock, John**, "Psicología de la educación", ed. Mc Graw Hill, México 2006.
- Scott W**, Editorial: minds, gaps, models, and behaviours. En: Environmental Education Research, Vol. 8, No. 3, 2002. 3p.
- Scott, Robert Guillam**, "Fundamentos del Diseño", Ed. Victor Leru; Buenos Aires 1980.
- Scully, Vincent**, "Pueblo: Mountain, Village, Dance", Viking Press, Nueva York 1975. y HASSRICK, Royal B; The Sioux, Life and Customs at a Warrior Society, Norman University of Oklahoma Press 1974.
- Seal-Uncapher, Jen**, "Green Building Advisor", en Architecture; Jun99, Vol. 88, Núm 6. Pág. 139, 1p, 1c
- SEDESOL** "Programas Académicos sobre áreas ambientales en Instituciones Nacionales de Educación Superior", México 1994. Pág. 143.
- SEDUE** (1986). Talleres Ambientales Infantiles. México. SEDUE. 21 pp.
- SEDUE**, "Serie educación ambiental", 1989; 1990; 1991
- SEDUE**, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, "Evaluación de impacto ambiental del desarrollo urbano del Valle de México", Documentos de Trabajo; México 1983
- SEDUE-FES** (1990). Memoria 1 seminario Taller de Educación Ambiental no Formal. El caso de los desechos sólidos municipales. México. SEDUE. 70 pp.
- SEDUE** (1990). Prácticas de educación ambiental para la enseñanza secundaria. La basura. México.
- Segre, R**, "Las estructuras ambientales de América Latina", México; 1977
- SEMARNAT** (2005) Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable. México: Semarnat, 7 p.
- SEMARNAT**, "Políticas de regulación de bosques", 2006.
- SEMARNAT**, "Programa rector metropolitano integral de Educación Ambiental", en
- Senosian Javier**, "Bioarquitectura, en busca de un espacio"; ed. Limusa; Noriega Editores; México 1996.
- Seóanez, Mariano; Gutiérrez, Ana**, "Aguas residuales: tratamiento humedades artificiales. Fundamentos Científicos. Tecnología. Diseño", ed. Mundi-Prensa, España, 1999.
- Shonnard, David; Allen, David; Nguyen, Nhan; Austin, Sharon; Hesketh, Robert** "Green Engineering Education through a U.S. EPA/Academia Collaboration Environmental Science & Technology", Vol. 3, núm 23, dic 2003. pp 5453-5463.
- Shulman, Lee S.**, (1986). "Paradigmas y Programas de investigación en el estudio de enseñanza", 1986.
- Silva, Gonçalo and Correia Guedes, Manuel**, Bioclimatic Architecture In East-Timor – A Path To Sustainability en, Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No. I-287
- Simonson, Carey J**, "Heat and Mass Transfer between Indoor Air and a Permeable and Hygroscopic Building Envelope: Part II", en Verification and Numerical, Journal of Thermal Envelope & Building Science, Vol. 28, núm 2, oct 2004. pp 25-28.

- Sinha, S., "Down to Earth buildings" en, *Architectural design*, vol. 67, ene-feb, Londres 1997. pp 91-93.
- Sistema Meteorológico Nacional**, Normales Climatológicas, Instituto de ciencias de la atmósfera, UNAM-CU, México 1961-1990.
- Sistema Meteorológico Nacional**, Normales Climatológicas, Instituto de ciencias de la atmósfera, UNAM-CU, México 1961-1990.
- Sistema Meteorológico Nacional**, "Normales Climatológicas", Instituto de Ciencias de la Atmósfera, UNAM-CU, México 1961-1990.
- Sotelo Avila, Gilberto**, "Hidráulica General", ed. Limusa, Vol. 1. Fundamentos, 6ª edición, México 1982.
- Stürmann, Jan**, "Calories and Kilowatts; hand tool reflections", *Building for a Future*
- Sudjic, Deyan** "Casa di paglia. The straw bale house [Wigglesworth-Till house, London]" en *Domus*, 2001, Italy 1952. Pág.64-75.
- Sutaria, Ruchita and Deshmukh, Aalok, **Whose Sustainability Is It Anyway?** en, *Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No. II-165.*
- Sutaria, Ruchita; Deshmukh, Aalok, "Whose Sustainability Is It Anyway?", en *Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No. II-165.*
- T** **Tamás, Csoknyai**, "Effects of Added Thermal Insulation on Heat Transfer", en *Design with the nature, Proceedings PLEA 19th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Toulouse - France, 2002. Pp.367-371*
- Tedeschi, Enrico**, "Teoría de la arquitectura", ed. Nueva Visión, Argentina 1997.
- The natural builder**, "Monolithic Adobe" Known as English Cob, Vol. 2, USA, 1998
- Theodosiou, Theodore**, "Summer period analysis of the performance of a planted roof as a passive cooling technique" en *Energy & Buildings*, Vol. 35, Núm 9, Oct 2003. Pág. 909.
- Thirring, Hans**, "Energy for Man", ed. Indiana University Press, 1958.
- Thomsen, K; Schultz, J; Poel, B** "Measured performance of 12 demonstration projects" en *Energy & Buildings*; Feb 2005, Vol. 37, Núm 2. Pág. 111, 9p.
- Toledo Victor** (1990). "La perspectiva etnoecológica. Cinco reflexiones acerca de las ciencias", Ed. Paidós, México 1997.
- Toledo, Victor Manuel**, "México: Diversidad de culturas", CEMEX, México 1996.
- Toledo, Victor Manuel**, "Tiempos de Siembra", colección Laberinto, UAM-A, 1982.
- Toulmin, Stephen y Goodfield, June**, *The Architecture of Matter*, Ed. Harper & Row, 1963.
- Trebilcock, Maureen, Ford, Brian and Wilson, Robin, **Integration of Sustainability In The Design Process Of Contemporary Architectural Practice** en, *Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No. 1-245.*
- Triana, María Andrea, Cybis Pereira, Alice T. and Ruttkay Pereira, Fernando O., **Sustainability Criteria as a Helping Tool for Developing Architectural Projects** en, *Clever Design, Affordable Comfort; a Challenge for Low Energy Architecture and Urban Planning, Proceedings PLEA 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva - Switzerland, 2006. No.II-799.*

Tuomainen, M.; Tuomainen, A ; Liesivuori, J; Pasanen, A.-L “*The 3-year follow-up study in a block of flats experiences in the use of the Finnish indoor climate classification*” en *Indoor Air*; Jun2003, Vol. 13, Núm 2.

U

United Nations; “*Human Settlements: The Environmental Challenge*”; U.S.A.; 1974.
UPM, “*Tratado del Medio Natural*”, Tomo V, ed. UPM, España 1981

V

Valauskas, Edward, “*Planting Green Roofs and Living Walls (Book)*” en *Library Journal*, Vol. 129 Núm 9, May 2004. Pág. p107.

Van Eyck, Aldo, “*Architecture of the Dogon*”, en *Architectural Forum*, septiembre de 1961

Van Straaten, H.F, “*Thermal Performance of Buildings*”, ed. Elsevier, Amsterdam, 1967.

Velazco, R; González, L; Caamaño, C “*Métodos de educación ambiental*”, en Seminario de educación ambiental. Memoria, Universidad de Guadalajara 1990.

Verderber, Stephen “*Architecture for health - 2050: an international perspectiva*” en *Journal of Architecture*; Autumn2003, Vol. 8, Núm 3. Pág. 281, 22p

W

Wallace F, Patrick, “*Dublin in the Viking Age*”, ed Ryan Michael, Dublin, 1991.

Walser, Norman, “*The American Midwest*” en *New and Departaments*.

Watson, Richard “*Man and Nature: An antropological essay in human ecology*”, ed. Harcourt Brace, New York 1969.

Webster Fred, “*Adobe Codes*”; Dea Tech Research Inc., USA 1999.

Webster’s “*Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language*”, en Gramercy books, New Jersey, 2004

Wertsch, James, “*La mente en acción*”, ed. Aique Grupo editor, Argentina 1999.

Wertsch, James, “*Voces de la mente*”, ed. Visor libros, España 2000.

Wildman, Frank, “*The Busy Person’s Guide to Easier Movement*”, ed. Feldenkrais, USA 2004.

Wojciechowska, Paulina, “*Building with Earth*”, ed. Chelsea Green, USA 2001

Woods, David; Dekker, Sidney “*Anticipating the effects of technological change: a new era of dynamics for human factors*” en *Theoretical Núms in Ergonomics Science*, Jul 2000, Vol. 1, Núm 3. Pág. 272, 11p.

Wörringer, Guillermo, “*El Abstraccionismo y la Naturaleza*”, ed. Fondo de Cultura Económica, México 1997.

Wörringer, Guillermo, “*La estética del arte*”, ed. Revista de Occidente; 2ª edición, Madrid, 1943.

Wright, David, “*Natural Solar Architecture: a passive premier*”, Van Nostrand Reinhold Company, New York 1978.

Wilson, Amy, “*Real estate*” en *Money*, Vol. 32, Núm 12, Nov 2003. Pág. 40.

Y

Yanitski, O, “*El modo de vida urbano y la ecología*”, *Ciencias Sociales* 4 (38), 1998.

Yudelson, Jerry “*Marketing sustainable Desing Services*” en *Consulting – Specifying Engineer*, February 2004. Pág. 53-54.

Consulta en Línea

<http://CSF.colorado.edu/earthships>
<http://gallica.bnf.fr>, 2007.
<http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Thermodynamics>, 2005.
<http://support.epnet.com/CustSupport/Customer/OpenCase.aspx>
<http://www.getty.edu/conservation/science/climate/index.html>
<http://www.greenroofs.com> <http://www.greenroofplants.com>
<http://www.cleanrivers-pdx.org/clean%5frivers/ecorooftm>
<http://www.thevenusproject.com>
webmaster@deatech.com
webmaster@deatech.com
www.wwf.org.mx, 2007
www.anea.org.mx (Academia Nacional de Educación Ambiental), 2007
www.ascd.org, Association for Supervision and Curriculum Development, 2004
www.aaee.org.au, AAEE, "Australian Association for Environmental Education"
www.ceecap.com/main.php Canadian Environmental Education Curriculum Assessment Program, 2005
www.americanatives.com, 2004
www.ambiental.uaslp.mx (Agenda Ambiental de la UASLP), 2006
www.tipi.com.eu/lodgment, 2004
www.boston.mas/met, 2005
www.solarenergy.com, 2006
www.arqa.com/noticias 2002
www.barometersplus.com, 2007.
www.boston.mas/met
www.centennialofflight.gov/essay/Dictionary/Psychrometer, 2004.
www.cleanrivers-pdx.org/clean%5frivers/ecorooftm, 2005
www.danceofthesoul.com, 2005
www.deatech.com/cobcottage, 2006
www.eco-sitio.com.ar, 2007
www.eco-sitio.com.ar, 2007
www.enn.com/news/wire_stories, 2000
www.getty.edu/conservation/science/climate/index.html, 2006
www.greenroofplants.com, 2007
www.hidrogel.com, 2004
www.infoplease.com/ce6/sci, 2007.
www.jergym.hiedu.cz/~canovm/objevite/objev4, 2004.
www.kcl.ac.uk/college/history, 2006.
www.museoscienza.org/ENgllsH/leonardo/igrometro.asp, 2007.
www.naturalbuilder.com 2000
www.networkearth.org/naturalbuilding/ceb.num 2004
www.networkearth.org/naturalbuilding/history.html
www.mediamweb.com, 2006
www.medies.net, 2005
www.patrimoine.polytechnique.fr/instruments/chaleur, 2003.

www.perso.wanadoo.fr/gabion, 2006
www.unesco.org/pnuma/Agenda 21, 2005
www.pipcom.com
www.saqnet.co.uk
www.sciencie.msfc.nasa.gov
www.solarenergy.com
www.stevenholl.com
www.sustainable.doe.gov
www.thevenusproject.com
www.tipi.com.eu/lodgment
www.unisi.it/ricerca/philab/tesi/, 2000.
www.weathershack.com/education , 2005.
www.zianet.com/blackrange 1998

CAPÍTULO 9



CAPÍTULO

VITRINA METODOLÓGICA

Un breve recorrido metodológico, a través de la Tesis Doctoral *Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas*, tiene la finalidad de resumir el contenido del presente documento a manera de una *rápida guía*.

El cuerpo general de esta Tesis, no puede prescindir de éste importante documento, ya que es una base científica sobre la cual se yergue cualquier documento que jacte de ser científico.

En el capítulo 1, se establece la *Introducción*, y lo que contiene es la Reflexión y la Descripción breve del contenido de todas las partes que conforman la presente Tesis. Esta *Introducción*, se logró colocar como todo un Capítulo, debido a la importancia que decidimos otorgarle, ésta radica en: *La manifestación directa de la motivación y la relevancia trascendental acerca de la utilización de las tecnologías Alternativas*.

La ocupación que tiene este capítulo en la Tesis es el número 1, no obstante, fue el último documento elaborado.

El segundo Capítulo, titulado *Sustentabilidad y Tecnología Alternativa*, es resultado de reflexiones al respecto, estas reflexiones giran en torno del medio ambiente, códigos y reglamentos de construcción, tecnología y tecnología alternativa, en todos estos apartados la reflexión general es acerca de su uso, su manifestación, su presencia, etc.

Su lugar en la tesis, es el segundo y el lugar que ocupa dentro de la realización de investigación es el primero; es decir, la *Sustentabilidad y Tecnología Alternativa* es el primer tema donde se decide investigar, no sólo de lo que ocurre en México, sino también en el ámbito internacional.

De nuestro tercer Capítulo, nombrado *Diferentes Tecnologías*, se desprenden características muy peculiares, por ejemplo, la utilización de la tecnología está siempre en función de la región climática en que ha de adoptarse. Ocupa un tercer lugar en la Tesis y un segundo en tema de investigación.

Un cuarto Capítulo y además uno de los motores centrales de toda la investigación es la Educación Ambiental, hemos decidido atribuirle semejante importancia, ya que de este cuarto apartado se desprende la parte B del sexto capítulo –del que nos ocuparemos más adelante–, la reflexión al respecto se centra en que la educación será la encargada de la transmisión del conocimiento y los saberes necesarios; metodológicamente, éste Capítulo concentra el sostén hipotético de la enseñanza y no sólo la formal.

Nuestro Quinto Capítulo, es fundamentado en las *Unidades*, éstos son las herramientas prácticas con que se han de llevar acabo las mediciones correspondientes *objetivas* del proyecto, otro de los motores importantes para el desarrollo de la tesis. No sólo se mencionan, las Unidades de Medición, sino que se analizaron las problemáticas existentes en ellas ya que, con la práctica, nos hemos percatado del gran vacío que tiene —desde nuestra disciplina— su interpretación, y con ellas, se resuelve el objetivo fun-

damental de esta tesis. Existe, al respecto, una parte histórica que muestra el origen y no debe pasar desapercibido. Ocupa la categoría de Capítulo, porque se realizó una extensa investigación, su principal interés se pone de manifiesto por su carácter interdisciplinario; es decir, para su desarrollo, fue necesaria no solo la coparticipación de otros profesionistas y especialistas en el tema sino que también el estudio y la interpretación de conocimientos desde varias disciplinas.

Para el desarrollo del prototipo, en el Capítulo 6, se procedió a segmentar en dos apartados, de igual importancia, para el Apartado A, que bien puede entenderse como parte objetiva y técnica, se desprendió la construcción de una Cabaña, de la cual se tomaron medidas de Temperatura, Humedad, por medio de una Estación Meteorológica *Davis Vantage-Pro*. Los resultados obtenidos, fueron procesados para la obtención de resultados confiables. En este apartado se explica el proceso de medición, la metodología utilizada para llegar a conclusiones. Se realizó un cálculo de carga térmica en la que se exponen las fórmulas y tablas utilizadas para conocer el ahorro y se explican los métodos con los cuales se llega a la deducción de él.

Por su parte, en el Apartado B, se construyeron encuestas de opinión, las cuales tenían el objetivo fundamental de medir la aceptación del proyecto, los resultados de las encuestas se codificaron en Statistics Program for Science Social –SPSS–, para su procesamiento de resultados, se obtuvieron estadísticas de Frecuencias, Correlaciones, Estadísticas Descriptivas, de las cuales se obtuvieron cuadros y gráficas.

En nuestro Capítulo 7, *Conclusiones*, se encuentran tres apartados, uno es de conclusiones del Apartado A, el segundo es de las conclusiones del Apartado B y el tercer módulo, es de las conclusiones generales, tanto de la tesis como del prototipo o construcción experimental de Cabaña.

El método utilizado, correspondió al Hipotético Deductivo, es decir, se formularon Hipótesis, se investigó sobre el tema y se comprobaron las hipótesis, la comprobación de hipótesis no siempre es favorable,

por eso es que se logran plantear, por lo menos, tres distintas hipótesis; la primera será conocida como Hipótesis de Trabajo; Hipótesis Altera; y, por último la Hipótesis Nula. La primera es muy general, y deja de lado las especificidades; la segunda, lleva consigo la incrustación de Variables –dependientes e independientes–, así, de esa forma no se comprueba la hipótesis de trabajo, sino sólo unas cuantas características; y la tercera es cuando no se puede comprobar ninguna de las dos, pero, se comprueba lo contrario a lo originalmente planteado y se manifiesta claramente en los resultados.

Para el caso de esta tesis, se comprobó fehacientemente nuestra Segunda Hipótesis, La Hipótesis de Trabajo, debido a que no se cumplió con cabalidad la generalidad de la hipótesis, es decir, hubo apartados donde no resultó lo que deseábamos; pero no se comprobó lo contrario. Estos resultados no fueron desalentadores, es más provocaron la demostración de variables que no se habían contemplado en las primeras revisiones, en pocas palabras fue productivo verificar que existen más elementos de los que cualquier investigador sea capaz de visualizar.

El capítulo ocho corresponde a la *Bibliografía*, se decidió realizar la diferencia entre aquella referenciada a lo largo del documento y la consultada.

En un noveno Capítulo, ponemos ésta *Vitrina Metodológica*, tiene la finalidad, de poner su carácter científico al máximo y sin más preámbulos se dicta si el objetivo satisfizo los resultados y establecer la confiabilidad del investigados.

Ha de anteponerse que, se estableció inicialmente un margen de error de 2.5%, en todo el desarrollo de la Tesis. No obstante, en la parte Periodos de Medición, las fechas utilizadas realizaron una medición exacta y confiable, gracias a la buena calibración con que se contó, pero por los días que se midió podemos llegar a tener un error de deducción global que, en caso de medirse toda la temporada podría existir; en la parte social, se establecieron dos Preguntas Control, por cada entrevista –Opinión y Profundidad–, lo cual redujo significativamente el margen de error y se comprobó que, en efecto, la gente no mentía en sus

respuestas.¹ Para este caso el margen de error ocupó el 1.25%, no se redujo más, por la cantidad de encuestas realizadas –38 y 17– y gracias, también, a los días escogidos para la medición, fueron días típicos y no extremos, es decir, no estuvieron fuera de lo normal en cada temporada.

En una décima parte, ya con numeración romana –puesto que no forman parte del cuerpo principal de la tesis– tenemos un glosario de Términos utilizados, dichos términos son conceptos técnicos que no pueden traducirse coloquialmente y han de ser utilizados de manera textual, no obstante se procede a interpretarlos y no descontextualizar las ideas planteadas.

En la última parte el Anexo, se colocan todos aquellos documentos utilizados y referenciados dentro de todo el cuerpo de la obra, tiene la función de dar una rápida consulta de los textos, las mediciones, los planos y demás documentos utilizados y de consulta directa para la investigación.

A continuación se encuentra un esquema que reseña la estructura de la tesis de manera gráfica:

¹ Un margen de error de 2.5%, es el margen último establecido para provocar que una investigación sea confiable si se encuentra fuera del 2.5%, y se aleja progresivamente, la fiabilidad del proyecto será mermada; pero, entre más cerca del 0 –cero– la confianza aumenta

GLOSARIO

GLOSARIO

A

Agua: Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida e incolora. Es el componente más abundante de la superficie terrestre.

Aislamiento Térmico: Material que presenta una resistencia térmica relativamente alta al paso del calor.

Amortiguamiento Térmico: Es el cociente entre la amplitud de la onda de temperatura que llega a un lado de un cerramiento y la amplitud de la onda de temperatura en el lado antepuesto. Por extensión, cociente entre la amplitud de la temperatura interior y la temperatura exterior de una edificación. El amortiguamiento (junto con el desfase) traduce la influencia de la inercia térmica del cerramiento o de la edificación.

Aprender: Capacidad del ser humano para adquirir o despertar nuevas potencialidades útiles para el desempeño personal.

Arquitectura sustentable: Modo de concebir el diseño arquitectónico buscando aprovechar los recursos naturales de tal modo de minimizar el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los habitantes.

Arquitectura Tradicional: Es aquella a la que la industrialización le interrumpió su evolución. En este país, debido al avance tecnológico que se tiene, se vuelve imperante la actualización de esta arquitectura ya que nuestra identidad social y cultural está ligada a ella.

B

Biogás: Combustible generado a partir de heces fecales después de haber liberado gases acumulados, por el proceso de descomposición.

C

Calidad de Vida: Es el bienestar, felicidad y satisfacción de un individuo, que le otorga a éste cierta capacidad de actuación, funcionamiento o sensación positiva de su vida.

Calor: El calor se entiende como la energía provocada por el movimiento. Es un fluido elástico cuyas partículas se repelen; es indestructible e increíble; puede ser sensible o latente y no pesa.

Calórico: Relativo a Calor.

Carga Térmica: el intercambio de calor que se realiza entre el medio ambiente y una edificación —externa— sumada al el calor derivado de la energía utilizada dentro del edificio mismo —interno—.

Cob: Es una técnica de construcción que consiste en amasar con las manos.

Condensación: Proceso mediante el cual un elemento pasa de gas a líquido.

Confort: Anglicismo hoy día muy aceptado en el lenguaje de la arquitectura bioclimática que significaría bienestar, se podrá notar en el presente estudio como la utilizamos cotidianamente para definir esa ventura que un humano puede tener en un espacio determinado, hemos decidido pues utilizar la palabra confort por corresponder al lenguaje técnico de arquitectura o bien el género al que estamos inmersos —Arquitectura bioclimática—. Grado de aceptación de un ambiente con referencia a diversos parámetros ambientales relativos a la temperatura, la velocidad del aire, la iluminación, el ruido, etc.

Congelación: Proceso mediante el cual un elemento pasa de líquido a sólido.

Construcción: Sistema de edificación.

Crecimiento poblacional:

D

Degradación Ecológica: El deterioro del Medio Ambiente, causado por la contaminación, deforestación y “tala” clandestina en las zonas ecológicas del Valle de México.

Desarrollo sustentable: Que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro, para atender sus propias necesidades

Deshumidificación: Proceso mediante el cual se disminuye la humedad de una masa de aire con la finalidad de aumentar su capacidad evaporativa.

E

Ecología: Ciencia que estudia las relaciones existentes entre los organismos y el medio; se define como el estudio de la estructura y función de la naturaleza.

Educación Ambiental: Acción o efecto de informar y formar a colectividades, acerca de los diversos aspectos que contiene la conservación y restauración del conjunto formado por los distintos elementos que constituyen el entorno de la vida humana.

Educación Formal: De directa transmisión, de carácter consciente y con objetivos específicos muy bien definidos.

Educación Informal: Posibilidad de contar con los objetivos específicos y el mismo carácter consciente; pero sin el recibimiento de una *certificación formal*.

Educación No Formal: Aquella que sea transmitida sin contar con objetivos centrados en el tema, es decir, aquella que por su impacto se logre, pero que no es el objetivo central.

Educación Popular: Es una educación que esta basada en una dialéctica que inicia con un conocimiento y prácticas muy locales las cuales ayudan a la gente a desarrollar un conocimiento crítico y teórico sobre su situación en un contexto determinado.

Educación: Es la acción y el efecto de conducir a una persona (enseñar, dirigir, instruir, adoctrinar) o bien la acción y el efecto de educir o sacar afuera las potencialidades que un ser humano lleva dentro.

Elasticidad: Propiedad general de los cuerpos sólidos, en virtud de la cual recobran más o menos completamente su extensión y forma, tan pronto como cesa la acción de la fuerza que las deformaban.

Elementos Populares: Son aquellos dirigidos a las masas, "al pueblo", como si conformaran un todo.

Energía Solar: Capacidad de aprovechar los rayos solares para convertirlos en trabajo, después de haber pasado por foto celdas.

Energía: Capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz, calor, etc.

Espesores: Densidad o condensación de un fluido, un gas o una masa.

Evaporación: Proceso mediante el cual un elemento pasa de líquido a gas.

F

Factores de Conversión: Término mediante el cual las Unidades están multiplicadas para obtener los resultados en otro sistema.

Fibras Leñosas: Sistemas y técnicas de construcción de viviendas hechas fundamentalmente con palos entretejidos de cañas y barro.

Frío: Es la cualidad sensible de un cuerpo al perder, calor y cuando la temperatura está por debajo de la del ambiente.

Fuerza de Cambio: Búsqueda de nuevas formas de hacer las cosas, con mayor eficacia, facilidad y en menor tiempo, que pueden ir desde las modificaciones más simples de la rutina, hasta los grandes descubrimientos, productos de esa constante búsqueda de renovación.

Fusión: Proceso mediante el cual un elemento pasa de sólido a líquido.

H

Higrómetro: Es el instrumento por medio del cual se mide la humedad en el ambiente. Su medida es en porcentajes (%).

Humedad Absoluta: La cantidad de agua presente en la unidad de masa o de volumen de aire expresada en gramos por kilogramo (g/kg) o gramos por metro cúbico (g/m³).

Humedad: Es la medida del grado de vapor de agua contenido en el aire.

Humidificación: Es el proceso en el que se aumenta el vapor de agua contenido en el aire.

Humedad Específica: Es el peso del vapor de agua por una unidad de peso del aire.

Humedad Relativa: Es la cantidad de vapor de agua que puede acumularse en las partículas de aire antes de producirse la condensación.

Humedales: Sistema de tratamiento de aguas, por medio de un efecto convectivo.

I

Identidad: Forma parte del proceso de socialización de un individuo, donde esté aprende a diferenciar quien es el, respecto de los otros y que es lo los demás esperan de él, pero además le permite identificar y reproducir todo el conjunto de valores sociales, culturales y religiosos de su entorno.

Interacción: Proceso a través del cuál el individuo establece vínculos afectivos y comerciales con su entorno.

J

Jerarquía: Referente a la posición ocupada en una escala social.

L

Longitud: Unidad de medida para controlar la distancia. Se mide por cm., metros, pies, pulgadas, kilómetros, etc. Y depende del sistema de medición a utilizar.

M

Masa: Cantidad de volumen que ocupa un cuerpo sobre el espacio. Las unidades de medida: gr, kg, cm³, etc.

Materiales Aislantes: Son aquellas materias básicas que poseen baja conductividad, por lo que son malos.

Materiales Alternativos: Herramientas que salen y/o rompen estándares establecidos por estereotipos de consumo.

Materiales Térmicos: Materia básica que trabaja conjuntamente con la temperatura.

Materiales: Herramientas básicas y útiles socialmente aceptados y científicamente comprobados para la optimización de la edificación.

Medianeras: Término usado en México cuando un muro es común a dos propiedades y se encuentra en el eje del lindero.

Medio ambiente: El sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas y culturales, percibidas o no entre los hombres, los otros seres vivos y todos los elementos del medio sean estos naturales, transformados o creados por el hombre.

Moderno: Lo contemporáneo, lo actual.

Muestreo: Técnica para la selección representativa de la población.

N

Naturación: Término acuñado para referirse a la colocación de vegetación sobre cualquiera de las fachadas de una construcción.

Necesidades Sociales: Son el resultado de las actividades humanas; las tradiciones, las costumbres y la cultura.

Nivel de Aislamiento Sonoro: Es el desfase de la onda sónica entrante y saliente de un cerramiento con inercia sonora.

NOM (Normas Oficiales Mexicanas): Estándares establecidos para la regulación, en cuestiones de construcción y producción a nivel nacional.

O

Omaha: Tribu del este de Massachussets, sin embargo también se le denomina así a los domos cerrados ya sean redondos u ovals que son usados por las tribus de las áreas boscosas americanas, son estructuras de madera plegada cubiertas con pieles.

Ozan: "Doble Piel" Se refiere a construcciones temporales con una adaptación extraordinaria, que deja

un colchón de aire entre ambas capas y provee la masa necesaria para amortiguar la inclemencia.

P

Plasticidad: Cualidad de algún material que mantiene su característica elástica.

Precipitación: Proceso mediante el cual un elemento pasa de gas a sólido.

Progresión Geométrica: Crecimiento Multiplicador.

Psicrómetro: Es la combinación de dos termómetros, para medir humedad; uno es de bulbo seco y otro es de bulbo húmedo.

R

Radiación Solar: Energía ondulatoria o partículas materiales que se propagan a través del espacio.

Recursos Naturales No Renovables: Son aquellos elementos, que existen en cantidades determinadas y al ser sobreexplotados se pueden acabar.

Recursos Naturales Renovables: Son aquellos que se pueden volver a generar pero sus periodos de renovación y degradación varían.

Residuos: Son los materiales sólidos que existen en el agua antes de cualquier proceso.

Retardo Térmico: Es la desfase de la onda de calor entrante y saliente de un cerramiento con inercia térmica (horas).

Rol: Papel que juega el individuo dentro de la estructura social.

S

Saturación: Es la cantidad de partículas de vapor de agua presentes en una unidad de peso de aire.

Sentido de Pertenencia: Parte de la tradición, la cual nos otorga identidad y es el cimiento sobre el que se construye toda innovación y al mismo tiempo es el refugio seguro y estable ante el fracaso.

Silvicultura: Se refiere a la producción y explotación de los bosques.

Sistema de Lagunaje: Sistema de tratamiento de aguas, por medio de un efecto convectivo.

Sistema: Conjunto de partes interrelacionadas entre sí, que permiten el óptimo desempeño del total del conjunto.

Sostenibilidad: El estado el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades.

Status: Se refiere a la posición que ocupa un individuo dentro de la estructura social.

Sublimación: Proceso mediante el cual un elemento pasa de sólido a gas.

Subsistema: Parte integral y funcional que en conjunto e interrelación optimizan el funcionamiento del total del sistema.

Sustentabilidad: que cuenta con la capacidad de sostenerse por sí mismo sin perjuicio a los demás, es aquella que se vincula con los valores y principios de la paz y equidad.

T

Techo Verde: Se le conoce así al conjunto de capas constructivas que se colocan sobre una cubierta con el fin de instalar vegetación viva en la parte superior y algunos otros elementos decorativos.

Techos Extensivos: Son aquellos que se colocan con la única finalidad del amortiguamiento térmico.

Techos Intensivos: Son techos vegetales con todas las funciones bioclimáticas descritas y, a la vez, tie-

nen una función social llámese jardines, plazas, pequeñas hortalizas, etc.

Tecnología Alternativa: Fuente capaz de substituir los cánones o estereotipos socialmente establecidos.

Tecnología: Proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material.

Tecnologías Alternativas de Construcción: Son tecnologías muy variadas que nos permiten consolidarnos como seres sustentables, establecer las bases del respeto al ecosistema y como producto de ello, el respeto al ser humano.

Temperatura: Propiedad de los cuerpos que determina la cantidad de calor que tienen y la dirección de los flujos de calor. Se mide bien sea mediante una escala empírica basada en una propiedad conveniente de un material o instrumento (caso de los grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$), basados en la dilatación del mercurio con respecto a los estados del agua) o mediante la escala absoluta (grados Kelvin). ($^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$).

Termómetro: Instrumento capaz de medir la temperatura de un ambiente o cuerpo.

Tiempo: Unidad de Medición que establece el periodo de duración de un proceso específico. El tiempo desde su enfoque social, lleva consigo la aceptación, por parte del consenso, un estándar que establece los ritmos y las duraciones del quehacer cotidiano. Su unidad básica es el segundo y el actual instrumento para medirlo es el reloj, basado en el calendario Gregoriano.

Tipi: Palabra Siux que significa casa; pero además se llama así a las formas cónicas que mantienen los preceptos primitivos de fuego al centro, es decir un orificio superior para el humo dentro de las casas.

Tradicional: Status de *clásico*, clásico en el sentido de haber dejado fluir lo mejor que tenía y establecerlo en posición para que las futuras generaciones se sirvieran de ello.

Tratamiento de Aguas: Proceso por medio del cual se permite la reutilización del vital líquido.

Trementinas: Jugo casi líquido, pegajoso, odorífero y de sabor picante, que fluye de los pinos, abetos, alerces y terebintos. Se emplea principalmente como disolvente en la industria de pinturas y barnices.

U

Unidades de Medición: Controlar y monitorear, es decir, la necesidad de medir.

Z

Zona Conurbada: Término comúnmente usado para referirse a la periferia de la Ciudad de México.

Zona de Confort: Rango de condiciones ambientales y (eventualmente) condiciones relativas al individuo definidas por determinados parámetros y con respecto al cual la mayoría de las personas manifiesta agrado o conveniencia en concordancia con la actividad que llevan a cabo.

Zonas de Conservación Ecológica: Aquellas zonas que por su alto valor ambiental, están protegidas por la Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

ANEXOS

- Anexo 1.** Declaración de Río. Report of the United Nations Conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992) y declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Agenda 21.
- Anexo 2.** Índice de Desarrollo Humano ONU. Índice de DH Municipal 2000 correspondiente a Huixquilucan, Estado de México.
- Anexo 3.** Carta de la Tierra, UNESCO.
- Anexo 4.** Informe Bruntland de la Conferencia sobre Medio Ambiente en Estocolmo. “Nuestro Futuro Común”.
- Anexo 5.** Ley de para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía —iniciativa—.
- Anexo 6.** Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable DOF 23 febrero 2003.
- Anexo 7.** Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. DOF 28 enero 1988.
- Anexo 8.** Resumen de Eventos Internacionales sobre el Medio Ambiente. Comisión Ambiental Metropolitana.
- Anexo 9.** Manual del Equipo Estación Meteorológica Davis Vantage Pro.
- Anexo 10.** Tablas de datos medidos arrojados por la estación meteorológica.
- Anexo 11.** Gráficas arrojadas por la estación meteorológica.
- Anexo 12.** Planos y perspectivas del prototipo.
- Anexo 13.** Tablas utilizadas para despejar fórmulas.
- Anexo 14.** Declaración de la Reunión para la Educación Ambiental Tbilisi: “The Tbilisi Declaration Intergovernmental Conference on Environmental Education
- Anexo 15.** Breve historia de la región de La Cañada y el pueblo de Huixquilucan por Esperanza García López.
- Anexo 16.** Mediciones estadística arrojadas del programa SPSS.
- Anexo 17.** Encuestas realizadas ambos paquetes —Encuesta 1 y Encuesta 2—
- Anexo 18.** Tablas, gráficas y datos climáticos de “La Cañada” Huixquilucan.

Nota: Por motivos de manejo de documentos los anexos están impresos a una escala muy pequeña, si se requiere su consulta, le recomendamos referirse al disco compacto anexo.



United Nations

A/CONF.151/26 (Vol. I)

General Assembly

Distr. GENERAL
12 August 1992

ORIGINAL: ENGLISH

REPORT OF THE UNITED NATIONS CONFERENCE ON
ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT*

(Rio de Janeiro, 3-14 June 1992)

Annex I

RIO DECLARATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT

The United Nations Conference on Environment and Development,

Having met at Rio de Janeiro from 3 to 14 June 1992,

Reaffirming the Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment, adopted at Stockholm on 16 June 1972, a/ and seeking to build upon it,

With the goal of establishing a new and equitable global partnership through the creation of new levels of cooperation among States, key sectors of societies and people,

Working towards international agreements which respect the interests of all and protect the integrity of the global environmental and developmental system,

Recognizing the integral and interdependent nature of the Earth, our home,

Proclaims that:

Principle 1

Human beings are at the centre of concerns for sustainable development. They are entitled to a healthy and productive life in harmony with nature.

Principle 2

States have, in accordance with the Charter of the United Nations and the principles of international law, the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own environmental and developmental policies, and the responsibility to ensure that activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other States or of areas beyond the limits of national jurisdiction.

Principle 3

The right to development must be fulfilled so as to equitably meet developmental and environmental needs of present and future generations.

Principle 4

In order to achieve sustainable development, environmental protection shall constitute an integral part of the development process and cannot be considered in isolation from it.

Principle 5

All States and all people shall cooperate in the essential task of eradicating poverty as an indispensable requirement for sustainable development, in order to decrease the disparities in standards of living and better meet the needs of the majority of the people of the world.

Principle 6

The special situation and needs of developing countries, particularly the least developed and those most environmentally vulnerable, shall be given special priority. International actions in the field of environment and development should also address the interests and needs of all countries.

Principle 7

States shall cooperate in a spirit of global partnership to conserve, protect and restore the health and integrity of the Earth's ecosystem. In view of the different contributions to global environmental degradation, States have common but differentiated responsibilities. The developed countries acknowledge the responsibility that they bear in the international pursuit of sustainable development in view of the pressures their societies place on the global environment and of the technologies and financial resources they command.

Principle 8

To achieve sustainable development and a higher quality of life for all people, States should reduce and eliminate unsustainable patterns of production and consumption and promote appropriate demographic policies.

Principle 9

States should cooperate to strengthen endogenous capacity-building for sustainable development by improving scientific understanding through exchanges of scientific and technological knowledge, and by enhancing the development, adaptation, diffusion and transfer of technologies, including new and innovative technologies.

Principle 10

Environmental issues are best handled with the participation of all concerned citizens, at the relevant level. At the national level, each individual shall have appropriate access to information concerning the environment that is held by public authorities, including information on hazardous materials and activities in their communities, and the opportunity to participate in decision-making processes. States shall facilitate and encourage public awareness and participation by making information widely available. Effective access to judicial and administrative proceedings, including redress and remedy, shall be provided.

Principle 11

States shall enact effective environmental legislation. Environmental standards, management objectives and priorities should reflect the environmental and developmental context to which they apply. Standards applied by some countries may be inappropriate and of unwarranted economic and social cost to other countries, in particular developing countries.

Principle 12

States should cooperate to promote a supportive and open international economic system that would lead to economic growth and sustainable development in all countries, to better address the problems of environmental degradation. Trade policy measures for environmental purposes should not constitute a means of arbitrary or unjustifiable discrimination or a disguised restriction on international trade. Unilateral actions to deal with environmental challenges outside the jurisdiction of the importing country should be avoided. Environmental measures addressing transboundary or global environmental problems should, as far as possible, be based on an international consensus.

Principle 13

States shall develop national law regarding liability and compensation for the victims of pollution and other environmental damage. States shall also cooperate in an expeditious and more determined manner to develop further international law regarding liability and compensation for adverse effects of environmental damage caused by activities within their jurisdiction or control to areas beyond their jurisdiction.

Principle 14

States should effectively cooperate to discourage or prevent the relocation and transfer to other States of any activities and substances that cause severe environmental degradation or are found to be harmful to human health.

Principle 15

In order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.

Principle 16

National authorities should endeavour to promote the internalization of environmental costs and the use of economic instruments, taking into account the approach that the polluter should, in principle, bear the cost of pollution, with due regard to the public interest and without distorting international trade and investment.

Principle 17

Environmental impact assessment, as a national instrument, shall be undertaken for proposed activities that are likely to have a significant adverse impact on the environment and are subject to a decision of a competent national authority.

Principle 18

States shall immediately notify other States of any natural disasters or other emergencies that are likely to produce sudden harmful effects on the environment of those States. Every effort shall be made by the international community to help States so afflicted.

Principle 19

States shall provide prior and timely notification and relevant information to potentially affected States on activities that may have a significant adverse transboundary environmental effect and shall consult with those States at an early stage and in good faith.

Principle 20

Women have a vital role in environmental management and development. Their full participation is therefore essential to achieve sustainable development.

Principle 21

The creativity, ideals and courage of the youth of the world should be mobilized to forge a global partnership in order to achieve sustainable development and ensure a better future for all.

Principle 22

Indigenous people and their communities and other local communities have a vital role in environmental management and development because of their knowledge and traditional practices. States should recognize and duly support their identity, culture and interests and enable their effective participation in the achievement of sustainable development.

Principle 23

The environment and natural resources of people under oppression, domination and occupation shall be protected.

Principle 24

Warfare is inherently destructive of sustainable development. States shall therefore respect international law providing protection for the environment in times of armed conflict and cooperate in its further development, as necessary.

Principle 25

Peace, development and environmental protection are interdependent and indivisible.

Principle 26

States shall resolve all their environmental disputes peacefully and by appropriate means in accordance with the Charter of the United Nations.

Principle 27

States and people shall cooperate in good faith and in a spirit of partnership in the fulfilment of the principles embodied in this Declaration and in the further development of international law in the field of sustainable development.

* * * * *

a/ Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, 5-16 June 1972 (United Nations publication, Sales No. E.73.II.A.14 and corrigendum), chap. I.

Índice - Programa 21

[Sección I](#) / [Sección II](#) / [Sección III](#) / [Sección IV](#)

DECLARACION DE RIO SOBRE ELMEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

Preámbulo



PROGRAMA 21

Sección I. Dimensiones sociales y económicas

2. [Cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo y políticas internas conexas](#)
3. [Lucha contra la pobreza](#)
4. [Evolución de las modalidades de consumo](#)
5. [Dinámica demográfica y sostenibilidad](#)
6. [Protección y fomento de la salud humana](#)
7. [Fomento del desarrollo sostenible de los asentamientos humanos](#)
8. [Integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones](#)

Sección II. Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo

9. [Protección de la atmósfera](#)
10. [Enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de tierras](#)
11. [Lucha contra la deforestación](#)
12. [Ordenación de los ecosistemas frágiles: lucha contra la desertificación y la sequía](#)
13. [Ordenación de los ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña](#)
14. [Fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible](#)
15. [Conservación de la diversidad biológica](#)
16. [Gestión ecológicamente racional de la biotecnología](#)
17. [Protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semicerrados, y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos](#)
18. [Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce](#)

19. [Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos](#)

20. [Gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos peligrosos](#)

21. [Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales](#)

22. [Gestión inocua y ecológicamente racional de los desechos radiactivos](#)

Sección III. Fortalecimiento del papel de los grupos principales

23. [Preámbulo](#)

24. [Medidas mundiales en favor de la mujer para lograr un desarrollo sostenible y equitativo](#)

25. [La infancia y la juventud en el desarrollo sostenible](#)

26. [Reconocimiento y fortalecimiento del papel de las poblaciones indígenas y sus comunidades](#)

27. [Fortalecimiento del papel de las organizaciones no gubernamentales: asociadas en la búsqueda de un desarrollo sostenible](#)

28. [Iniciativas de las autoridades locales en apoyo del Programa 21](#)

29. [Fortalecimiento del papel de los trabajadores y sus sindicatos](#)

30. [Fortalecimiento del papel del comercio y la industria](#)

31. [La comunidad científica y tecnológica](#)

32. [Fortalecimiento del papel de los agricultores](#)

Sección IV. Medios de ejecución

33. [Recursos y mecanismos de financiación](#)

34. [Transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad](#)

35. [La ciencia para el desarrollo sostenible](#)

36. [Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia](#)

37. [Mecanismos nacionales y cooperación internacional para aumentar la capacidad nacional en los países en desarrollo](#)

38. [Arreglos institucionales internacionales](#)

39. [Instrumentos y mecanismos jurídicos internacionales](#)

40. [Información para la adopción de decisiones](#)

Índice de Desarrollo Humano Municipal 2000 **Actualización marzo 2005**

1. Índice de Desarrollo Humano Municipal

El *Índice de Desarrollo Humano* (IDH) se construye con base en los criterios establecidos por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y está compuesto de tres dimensiones: salud, educación e ingreso. Para calcular el IDH a nivel municipal (IDHM) en México, se han llevado a cabo algunos ajustes debido a las restricciones en la disponibilidad de información, a nivel municipal, de los indicadores establecidos en su definición original (ver cuadro1). Es importante resaltar que estos ajustes no alteran la naturaleza del IDH.

Cuadro 1

Dimensión	Indicador establecido por el PNUD	Indicador utilizado a nivel municipal
Salud	Esperanza de vida al nacer	Sobrevivencia infantil
Educación	Tasa de matriculación escolar Tasa de alfabetización	Tasa de asistencia escolar Tasa de alfabetización
Ingreso	PIB per cápita anual en dólares PPC	Ingreso promedio per cápita anual en dólares PPC ¹

1/ Cálculos obtenidos por López Calva. *et. al* (2004)

2. Definición de indicadores en los componentes del IDHM

Índice de Salud

El índice de sobrevivencia infantil se utiliza como Proxy de la esperanza de vida al nacer y se construye de la siguiente manera:

$$Sobrevivencia\ Infantil_i = 1 - \frac{tmi_i}{1000}, \quad \text{donde } tmi_i = \frac{D_i}{B} \times 1000$$

Donde:

tmi: Tasa de mortalidad infantil en el municipio *i*

D_i: Número de defunciones de niños menores de un año en el municipio *i*

B: Número de nacidos vivos en el municipio *i*

Índice de Educación

Debido a que no hay información disponible de la tasa de matriculación escolar a nivel municipal, se utiliza como Proxy la tasa de asistencia escolar y se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{tasa asistencia escolar}_i = \frac{\text{Población entre 6 y 24 años de edad que asiste a la escuela}_i}{\text{Población entre 6 y 24 años}_i}$$

La tasa de alfabetización municipal se obtiene a partir del número de personas de 15 y más años que saben leer y escribir entre el número de personas de 15 y más años de edad en el municipio. Ambos indicadores se construyen con base en información del Censo General de Población y Vivienda 2000.

Índice de Ingreso

Para la dimensión de ingreso, el Producto Interno Bruto per cápita (PIB) no está disponible a nivel municipal, por lo tanto, se utiliza el ingreso medio per cápita municipal anual (IPCM) como un aproximado.

Para obtener el IPCM, se estima, en una primera etapa, el ingreso medio mensual municipal mediante un proceso de imputación de ingresos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2000 (ENIGH) al Censo General de Población y Vivienda 2000 siguiendo la metodología desarrollada por Elbers, Lanjouw y Lanjouw (2003).¹ Para anualizar el ingreso obtenido primero se deflacta mediante el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) para cada mes del año 2000 publicado por el Banco de México y se suma la cifra obtenida para cada mes; después el ingreso medio anual se ajusta al PIB nacional de manera que la suma del ingreso medio anual de todos los municipios sea igual al PIB nacional del año 2000. Posteriormente, se divide entre la población de cada municipio para obtener el IPCM, por último se aplica un factor de conversión a términos de Paridad de Poder de Compra en dólares estadounidenses (Dólares PPC) publicado por el Banco Mundial en *World Development Indicators 2004*.

3. Cálculo del IDHM

Para calcular los índices para cada componente del IDHM es necesario establecer parámetros de referencia en cada dimensión, el cuadro 2 muestra los valores máximos y mínimos utilizados en el IDHM.

Cuadro 2.

Dimensión	Parámetros	
	Máximo	Mínimo
Salud	99.70%	88.10%
Educación	100%	0%
Ingreso	40,000 dólares PPC	100 dólares PPC

¹ Para mayor detalle del proceso de imputación ver López Calva. *et. al* (2004).

Los parámetros utilizados en las dimensiones de educación e ingreso corresponden a los establecidos por el PNUD.

Respecto a la dimensión de salud el valor máximo se refiere al valor máximo histórico de sobrevivencia infantil y corresponde al observado para Japón. El valor mínimo (SI_{min}) se obtiene del índice de esperanza de vida nacional considerando la siguiente equivalencia:

$$IEV_{nac} = \frac{SI_{nac} - SI_{min}}{SI_{max} - SI_{min}}$$

Donde:

IEV_{nac} es el índice de esperanza de vida a nivel nacional.

SI_{nac} es el valor correspondiente a la sobrevivencia infantil a nivel nacional obtenido como el promedio ponderado por población de la sobrevivencia infantil de todos los municipios del país.

SI_{max} es el valor correspondiente al máximo histórico observado.

El cuadro 3 muestra las fórmulas aplicadas para el cálculo a nivel municipal del índice de salud, índice de educación, índice de ingreso, y del IDHM.

Tabla 3.
Índice en cada dimensión

Dimensión	Índice en cada dimensión
Salud	$\text{Índice de salud} = \frac{SI_i - SI_{min}}{SI_{max} - SI_{min}}$
Educación	$\text{Índice de educación} = [2/3(\text{índice de alfabetización de adultos}) + 1/3(\text{índice de asistencia escolar})]$
Ingreso	$\text{Índice de ingreso} = \frac{\log(\text{Ingreso Promedio Municipal}) - \log(\text{Ingreso}_{min})}{\log(\text{Ingreso}_{max}) - \log(\text{Ingreso}_{min})}$
IDHM	$\text{ÍDH} = \frac{IS + IE + II}{3}$ Donde IS corresponde al índice salud, IE al de educación e II al índice de ingreso

4. Actualización del Índice de Desarrollo Humano Municipal en México.

En octubre de 2004 se distribuye el *Índice de Desarrollo Humano Municipal 2000* en un CD-ROM interactivo que, además de presentar los resultados de los indicadores de desarrollo humano a nivel municipal, contiene una ficha técnica sobre desarrollo humano para cada entidad federativa, con la posibilidad de construir distintos mapas tanto a nivel nacional como estatal de dichos indicadores.

En el año 2005 junto con la publicación del *Informe sobre desarrollo humano México 2004* se realizó una actualización del IDHM conforme a ajustes en las fuentes de información utilizadas previamente. Esta base de datos está disponible en la página de Internet www.undp.org.mx/desarrollohumano y difiere de la distribuida en el CD-ROM en las siguientes puntualizaciones:

Índice	Ajuste	CD-ROM	Actualización 2005
Índice de Salud	Índice de Esperanza de vida al nacer nacional (IEV _{nac})	Calculado con base en la Esperanza de vida estimada en: CONAPO. 2000. <i>Proyecciones de la población de México, de las entidades federativas, de los municipios y las localidades, 1995-2050.</i>	Calculado con base en la Esperanza de vida estimada en: CONAPO. 2002. <i>Proyecciones de la población de México, de las entidades federativas, de los municipios y las localidades, 2000-2030.</i>
Índice de Ingreso	Factor de Conversión PPC 2000	Estimación propia con base en el PIB nacional en dólares PPC y en dólares estadounidenses, tomados del PNUD (2002). <i>Informe sobre Desarrollo Humano 2002.</i>	Obtenido de: Banco Mundial. 2004. <i>World Development Indicators 2004.</i> CD-ROM.

Referencias

López Calva, Luis Felipe, A. Meléndez, E. Rascón, L. Rodríguez-Chamussy y M. Székely. 2004. "Poniendo a los pobres en el mapa: Estimación de indicadores de bienestar a nivel municipal en México". Documento de Investigación. México: Secretaría de Desarrollo Social.

Elbers, C., J. Lanjouw y P. Lanjouw. 2003. "Micro-Level Estimation of Poverty and Inequality", *Econometrica*, vol. 71, núm. 1, pp. 355-64.

Indice de Desarrollo Humano correspondiente al Municipio de Huixquilucan, Estado de México.

Entidad federativa	Clave entidad federativa	Municipio	Clave municipio	población			Porcentaje en la población de		poblacion mayor a 12 años			Población entre 6 y 24 años		
				total	hombres	mujeres	hombres	mujeres	total	hombres	mujeres	Total	hombres	mujeres
Estado de México	15	Huixquilucan	15037	193,468	91,963	101,505	47.53	52.47	137,475	63,592	73,883	73,764	34,573	39,191

Población de 15 años y más			Tasa de mortalidad infantil	Índice de salud (componente del IDH)	Índice de salud incorporando la desigualdad de género (componente del IDG)	Población alfabetizada mayor a 15 años			tasa de alfabetización de adultos			Población que asiste a la escuela entre 6 y 24 años de edad		
Total	hombres	mujeres				Total	hombres	mujeres	Total	hombres	mujeres	Total	hombres	mujeres
126,601	58,155	68,446	19.97	0.8540	0.8400	120,687	56,445	64,242	95.33	97.06	93.86	46,355	23,240	23,115

tasa de asistencia escolar			índice de educación (componente del IDH)	Índice de educación incorporando la desigualdad de género (componente del IDG)	Ingreso Promedio per cápita anual ajustado en pesos	Ingreso per cápita anual dólares PPC	PIB total dólares PPC	índice de ingreso (componente del IDH)	Índice de ingreso incorporando desigualdad de género (componente del IDG)	Población económicamente activa			Porcentaje en la población económicamente activa de	
Total	hombres	mujeres								total	hombres	mujeres	hombres	mujeres
62.84	67.22	58.98	0.8450	0.8448	87,365	13,902	2,689,616,491	0.8236	0.8005	73,559	45,890	27,669	62.39	37.61

% Representación Política		% Funcionarios y Directivos		% Profesionistas y Técnicos		Índice de participación política incorporando desigualdad entre hombres y mujeres (componente del IPG)	Índice de empleo incorporando desigualdad entre hombres y mujeres (componente del IPG)	IDH	IDG	IPG	Porcentaje de población del municipio en el estado
hombres	mujeres	Hombres	Mujeres	hombres	mujeres						
75.00	25.00	78.16	21.84	69.44	30.56	0.7319	0.7486	0.8409	0.8285	0.5884	1.48

El Índice de Desarrollo Humano: cálculo a nivel municipal

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se compone de tres dimensiones: salud, educación e ingreso, cada dimensión es medida a partir de variables establecidas por Naciones Unidas. Calcular el IDH a nivel municipal requiere algunas adaptaciones a las variables que originalmente lo conforman, esto se debe principalmente a dificultades en la disponibilidad de información a nivel municipal.

La tabla 1 muestra las variables que originalmente se utilizan en la construcción del índice y las variables que se utilizan cuando el cálculo se realiza a nivel municipal.

Tabla 1.

Dimensión	Indicador establecido por Naciones Unidas	Indicador utilizado a nivel municipal
Salud	Esperanza de vida al nacer	Probabilidad de sobrevivir el primer año de edad
Educación	Tasa de matriculación escolar	Tasa de asistencia escolar
	Tasa de alfabetización	Tasa de alfabetización
Ingreso	PIB per cápita en dólares PPC	Ingreso promedio per cápita anual en dólares ppc

Ajustes realizados a las variables en cada dimensión:

En la dimensión de salud la esperanza de vida al nacer es sustituida por la probabilidad de sobrevivir al primer año de vida, ésta se obtiene como el complemento de la tasa de mortalidad infantil, esto es.

$$\text{Sobrevivencia Infantil} = 1 - \frac{\text{tasa de mortalidad inf antil}}{1,000}$$

En la dimensión de educación la tasa de asistencia escolar sustituye a la tasa de matriculación escolar. La tasa de asistencia escolar corresponde a la obtenida a partir de la población entre 6 y 24 años de edad que asiste a la escuela entre la población en el mismo rango de edad. La tasa de alfabetización se obtiene a partir del número de personas de 15 y más años que saben leer y escribir entre el número de personas de 15 y más años de edad.

En la dimensión de ingreso el Producto Interno Bruto per cápita (PIB) es sustituido por el ingreso promedio per cápita anual. Este ingreso es obtenido mediante un proceso de imputación de ingresos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) al Censo General de Población y Vivienda siguiendo la metodología desarrollada por Elbers, Lanjouw y Lanjouw (2002). El ingreso promedio per cápita anual obtenido mediante esta metodología es ajustado al PIB del país mediante la aplicación de un factor homogéneo a nivel nacional y posteriormente, se ajusta mediante factor de conversión a términos de Paridad de Poder de Compra en dólares estadounidenses (PPC en USD).

Parámetros utilizados en el cálculo del IDH:

Para calcular el logro en cada dimensión del IDH en cualquier área geográfica determinada es necesario establecer los parámetros ante los cuales se medirá el avance, la tabla 2 muestra los utilizados en el IDH a nivel municipal.

Tabla 2.

Dimensión	Parámetros	
	Máximo	Mínimo
Salud	99.70%	88.10%
Educación	100%	0%
Ingreso	40,000 dólares ppc	100 dólares ppc

En la dimensión de salud el valor máximo se refiere al valor máximo histórico de sobrevivencia infantil y corresponde al observado para Japón. El valor mínimo se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$IEV_{nac} = \sum_{m=1}^{Mn} Pm \left(\frac{SI_{nac} - SI_{min}}{SI_{max} - SI_{min}} \right), \text{ donde } IEV_{nac} \text{ es el índice de esperanza de vida a nivel}$$

nacional, SI_{nac} es el valor correspondiente a la sobrevivencia infantil a nivel nacional, SI_{max} es el valor correspondiente al máximo histórico observado, Mn es el número de municipios en el país y Pm corresponde al porcentaje de población del municipio en el país.

Los parámetros utilizados en las dimensiones de educación e ingreso corresponden a los establecidos por Naciones Unidas.

Cálculo del Índice de Desarrollo Humano:

Una vez obtenidos las variables y parámetros necesarios, se calcula el índice para cada dimensión y posteriormente el índice de desarrollo humano, la tabla 3 resume las fórmulas utilizadas para cada dimensión y el cálculo final.

Tabla 3.

Dimensión	Índice en cada dimensión	IDH
Salud	$\text{Índice de salud} = \frac{SI_i - SI_{min}}{SI_{max} - SI_{min}}$	$íDH = \frac{IS + IE + II}{3}$ <p>Donde IS corresponde al índice salud, IE al de educación e II al índice de ingreso.</p>
Educación	$\text{Índice de educación} = [2/3(\text{índice de alfabetización de adultos}) + 1/3(\text{índice de asistencia escolar})]$	
Ingreso	$\text{Índice de ingreso} = \frac{\log(\text{Ingreso Promedio Municipal}) - \log(\text{Ingreso}_{min})}{\log(\text{Ingreso}_{max}) - \log(\text{Ingreso}_{min})}$	

Nota Técnica

Estimación del ingreso a nivel municipal¹

Obtener indicadores de bienestar a nivel desagregado es difícil en general pues existe un conflicto entre cobertura, representatividad y calidad de las fuentes de datos. México no es la excepción. Por ejemplo, en términos de información para el año 2000, la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) del Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI) provee una amplia gama de información útil para la medición del ingreso. Sin embargo, el tamaño y la representatividad de la encuesta sólo permiten crear medidas representativas a nivel nacional y para los estratos urbano y rural. El Censo General de Población y Vivienda (El Censo), por su parte, contiene información sociodemográfica para cada vivienda enumerada en el país; sin embargo, los datos de ingreso que contiene no poseen el grado de detalle y confiabilidad que la medición del desarrollo humano municipal requiere.

Así, la estimación del Índice de Desarrollo Humano (IDH) municipal utiliza ambas fuentes de datos para imputar ingresos combinando la ENIGH y el Censo, siguiendo la metodología desarrollada por Elbers, Lanjouw y Lanjouw (2002). La metodología consiste en elaborar modelos que caractericen el ingreso como función de las características del hogar, del tipo de vivienda, de la educación de los miembros del hogar, y variables de la localidad, obtenidas en las encuestas para ser aplicadas a los datos del censo con el fin de predecir el ingreso (o el consumo). En este trabajo, la variable de ingreso necesaria para medir el desarrollo humano en los municipios de México se ha añadido artificialmente a la información del censo de población 2000 usando las relaciones estructurales derivadas de la ENIGH 2000.

El proceso requiere la selección de variables que sean comunes al Censo y la ENIGH, de manera que se obtengan los *mejores* modelos de predicción de ingreso en la encuesta de hogares, para ser aplicados a la población en su conjunto (Ver López-Calva, et al. 2004a, b). El proceso requiere que existan:

- i) Una encuesta de hogares que incluya ingreso y otras características sociodemográficas, y que esté disponible idealmente para el mismo periodo de un censo. En el caso de México esta encuesta es la ENIGH 2000,
- ii) La base de datos del censo disponible a nivel de registro;
- iii) Un grupo de variables comunes y con distribuciones consistentes;

La metodología consiste básicamente en que si un indicador de bienestar W depende de la variable de interés, en este caso el ingreso del hogar, y_h , a partir de la encuesta y el censo se puede obtener la distribución conjunta de y_h y una serie de variables correlacionadas, x_h . En realidad, de manera intuitiva, consiste en tomar a encuesta de hogares como una muestra

¹La metodología aquí resumida se encuentra descrita con todo detalle en López-Calva, et al. (2004a, 2004b).

aleatoria de la población, representada en el censo, de manera que las variables correlacionadas, x_h , se encuentren disponibles en ambas fuentes. De esta manera se producen estimaciones puntuales y errores de predicción del vector y_h .

El primer punto metodológico consiste en obtener un modelo adecuado de predicción de ingresos. Así, la variable y_{ch} , el ingreso del hogar h que reside en la localidad o el grupo c , se estima linealmente como:

$$\ln y_{ch} = E[\ln y_{ch} | \mathbf{x}_{ch}] + u_{ch} = \mathbf{x}_{ch} \beta + u_{ch} \quad (1)$$

donde el vector de errores $\mathbf{u} \sim \Gamma(0, \Sigma)$. Es fundamental señalar en este punto que el vector β , en este caso no representa los efectos marginales teóricos de una característica sobre el ingreso. El vector β , podría estar sesgado, pero si ello contribuye a reducir el error de predicción es aceptable dentro de este esquema. El error se considera de la siguiente manera para permitir correlación espacial:

$$u_{ch} = \eta_c + \varepsilon_{ch} \quad (2)$$

Las especificaciones en (1) y (2) forman conjuntamente un “modelo lineal jerárquico”. Es necesario asumir que ambos componentes en (2), el específico de la localidad y el del hogar, no están correlacionados entre sí. Si una mayor proporción de dicho error corresponde al factor de localidad, las estimaciones serán de menor precisión y no se ganará demasiado por agregar más hogares a la localidad, dada una matriz de varianza-covarianza de los errores. La forma de reducir el componente inherente a la localidad consiste en agregar en el vector de características el mayor número posible de variables que son específicas a la misma. En realidad, gran parte de la metodología se centra en el procedimiento para tratar los dos componentes del error total de predicción, de manera que ellos se minimicen. El modelo además permite corregir por heteroscedasticidad en los errores inherentes al hogar (idiosincrásicos).

Para este caso específico, la lista de variables comunes en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2000 y el Censo 2000 es la siguiente:

- i) Vivienda: disponibilidad de agua, disponibilidad de electricidad, combustible para cocinar, material en pisos, material en muros, material en techos, cuarto para cocinar, disponibilidad de drenaje, tenencia;
- ii) Bienes en la vivienda: teléfono, radio, televisión, videocasetera, licuadora, refrigerador, lavadora, calentador de agua, automóvil o camioneta propios, computadora;
- iii) Demográficas: sexo, estado civil, parentesco;
- iv) Educación: asistencia escolar, alfabetismo, escolaridad;
- v) Laborales: condición de actividad, ocupación, horas trabajadas, posición en el trabajo;

A partir de las variables mencionadas se construye el conjunto de variables (originales y compuestas) del que se escogerán las que son adecuadas como variables explicativas para el modelo en cada estrato y en cada región.

Para no forzar los parámetros a un solo modelo de imputación, con el consiguiente costo en precisión, el país se dividió en cinco agrupaciones de entidades de acuerdo a sus índices de marginación, y cada agrupación a su vez se separó en áreas rural y urbana. Así, se estimaron 10 variantes del modelo (1) en total.

La agrupación utilizada, con base en niveles de marginación, es la siguiente:

Agrupación 1 (marginación muy baja): Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Distrito Federal y Nuevo León.

Agrupación 2 (marginación baja): Colima, Jalisco, Estado de México, Sonora y Tamaulipas.

Agrupación 3 (marginación media): Durango, Guanajuato, Morelos, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tlaxcala y Zacatecas.

Agrupación 4 (marginación alta): Campeche, Hidalgo, Michoacán, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco y Yucatán.

Agrupación 5 (marginación muy alta): Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz.

Posteriormente, combinamos los parámetros estimados en la primera etapa con las características observables para cada hogar en el censo para generar un gasto logarítmico estimado, así como la simulación de los errores. Cabe señalar que los ingresos promedio estimados se obtienen con coeficientes de variación promedio menores al 10%.

Una vez obtenido el ingreso promedio per capita por municipio, se procede a ajustarlo a cuentas nacionales mediante la aplicación de un factor homogéneo a nivel nacional y, posteriormente, se ajusta mediante factor de conversión a términos de Paridad de Poder de Compra en dólares estadounidenses (PPC en USD) (*ver Informe sobre Desarrollo Humano México 2002*).

Así, para cada municipio, el índice se construye como:

$$Ind.Ingreso = \frac{\log(Ing.Pr\ om.Mun.) - \log(Ing.min)}{\log(Ing.max) - \log(Ing.min)}$$

Referencias

Elbers, C., P. Lanjouw, and J. Lanjouw (2002), “Welfare in Towns and Villages. Micro-measurement of Poverty and Inequality”, *Econometrica*.

Hentschel, J., J. Lanjouw, P. Lanjouw and J. Poggi (1999), “Combining Survey Data with Census Data to Construct Spatially Disaggregated Poverty Maps: A Case Study of Ecuador”, *World Bank Economic Review*. Vol. 14, No. 1, pp. 147-66.

López-Calva, L.F., E. Rascón, L. Rodríguez-Chamussy y M. Székely (2004a), “Poniendo a los pobres en el mapa: Estimación de indicadores de bienestar a nivel municipal en México”, Documento de Investigación, SEDESOL, México.

López-Calva, L.F., L. Rodríguez-Chamussy y C. Rodríguez-García (2004b), “Indicadores de desarrollo humano a nivel municipal en México”, *Estudios sobre Desarrollo Humano, PNUD-México*.

Nota Técnica

El índice de potenciación de género a nivel Municipal (IPG)

El índice de potenciación de género refleja las desigualdades entre hombres y mujeres en tres ámbitos fundamentales:

- Participación política y poder de decisión, medidos en función de la proporción porcentual de mujeres y hombres que ocupan escaños parlamentarios.
- Participación económica y poder de decisión, que tratan de reflejar puestos con cierto liderazgo, medidos en función de dos indicadores: participación porcentual de hombres y mujeres en cargos de altos funcionarios y directivos; y participación de mujeres y hombres en puestos profesionales y técnicos.
- Poder sobre los recursos económicos, medidos según la estimación de los ingresos percibidos por mujeres y hombres, expresado en términos de Paridad de Poder de Compra en dólares estadounidenses (PPC en USD).

Para cada uno de estos tres componentes, se calcula un "Porcentaje Equivalente Igualmente Distribuido" (EDEP), como promedio ponderado en función de la población, según la siguiente fórmula general:

$$\text{EDEP} = \{[\text{proporción de la población femenina (índice femenino)}^{-1}] + [\text{proporción de población masculina (índice masculino)}^{-1}]\}^{-1}$$

Donde α mide la aversión a la desigualdad.

En el IPG (como en el IDG) se utiliza $\alpha=2$, de modo que se impone una penalización moderada a la desigualdad. Por lo tanto, la fórmula es la siguiente:

$$\text{EDEP} = \{[\text{proporción de población femenina (índice femenino)}^{-2}] + [\text{proporción de población masculina (índice masculino)}^{-2}]\}^{-1}$$

Para este caso, se hicieron ajustes con respecto a la metodología oficial de PNUD: los índices que componen el EDEP de Representación Política quedaron definidos por los porcentajes de participación femenina y masculina de los miembros del Cabildo de cada Ayuntamiento (Presidente Municipal, Síndicos y Regidores).

Para la participación en cuestiones políticas y económicas y en el poder de decisión, el EDEP se indexa dividiéndolo entre 50. La justificación de esta indexación es que, en una sociedad

ideal en la que ambos sexos tengan iguales facultades, las variables del IPG serían iguales al 50%, es decir, la participación de las mujeres sería igual a la de los hombres para cada variable. Cuando el valor de un índice femenino o masculino es igual a cero, el EDEP no estaría definido de acuerdo a la fórmula recién indicada. Sin embargo, el límite del EDEP es cero cuando el índice tiende a acercarse a cero. En consecuencia, en estos casos el valor del EDEP se fija en cero.

Finalmente, el IPG se calcula como simple promedio de los tres EDEP indexados.

Cálculo del IPG

En este ejemplo de cálculo del IPG se utilizan datos del municipio de Veracruz.

1. Cálculo del EDEP de representación parlamentaria

El EDEP de representación política mide la potenciación relativa de las mujeres en lo concerniente a su participación política. Este índice se calcula utilizando las proporciones de hombres y mujeres en la población total y la proporción porcentual de mujeres y hombres que forman parte del Cabildo de cada Ayuntamiento según la fórmula general.

MUJERES

Proporción de la población: 0.528

Participación política: 20%

HOMBRES

Proporción en la población: 0.472

Participación política: 80%

$$\text{EDEP de Representación Política} = \{[0.528(20^{-1})] + [0.472(80^{-1})]\}^{-1} = 30.95$$

A continuación, se indexa éste EDEP inicial en función de un valor ideal del 50%

$$\text{EDEP indexado de representación política} = 30.95 / 50 = \mathbf{0.619}$$

2. Cálculo del EDEP de participación económica

Utilizando la fórmula general, se calcula un EDEP para la participación porcentual de mujeres y hombres en cargos de altos funcionarios, directivos, jefes y supervisores y otro para la participación de mujeres y hombres en puestos profesionales y técnicos. Al final promediamos ambos indicadores y eso arroja el EDEP de participación económica.

MUJERES

Proporción de la población: 0.528
Participación porcentual como funcionarios, directivos, jefes y supervisores administrativos: 32.07%
Participación porcentual en puestos profesionales y técnicos: 40.82%

HOMBRES

Proporción de la población: 0.472
Participación porcentual como funcionarios, directivos, jefes y supervisores administrativos: 67.93%
Participación porcentual en puestos profesionales y técnicos: 59.18%

$$\begin{aligned} \text{EDEP para funcionarios, directivos, jefes y supervisores} \\ = \{[0.528(32.07^{-1})] + [0.472(67.93^{-1})]\}^{-1} = 42.71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EDEP indexado para puestos de funcionarios, directivos, jefes y supervisores} \\ = 42.71 / 50 = \mathbf{0.854} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EDEP para profesionales y técnicos} \\ = \{[0.528(40.82^{-1})] + [0.472(59.18^{-1})]\}^{-1} = 47.82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EDEP indexado para puestos de profesionales y técnicos} \\ = 47.82 / 50 = \mathbf{0.956} \end{aligned}$$

Se calcula el promedio de los EDEP indexados para obtener el EDEP para participación económica:

$$\text{EDEP participación económica} = (0.854 + 0.956) / 2 = \mathbf{0.905}$$

3. Cálculo del EDEP de ingresos

Los ingresos percibidos (PPC en USD) se calculan por separado para mujeres y hombres y seguidamente se procede a su indexación con respecto a los valores de referencia. No obstante para el IPG, el índice de ingresos se basa en valores no ajustados y no en el logaritmo de la estimación de los ingresos percibidos.

MUJERES

Proporción de la población: 0.528
Estimado de los ingresos percibidos (PPA en USD): 6,385
Índice de Ingresos =
 $(6,385 - 100) / (40,000 - 100)$
= 0.157

HOMBRES

Proporción de la población: 0.472
Estimado de los ingresos percibidos (PPA en USD): 16,118
Índice de Ingresos =
 $(16,118 - 100) / (40,000 - 100)$
= 0.401

A continuación, se combinan los índices femenino y masculino para obtener el índice igualmente distribuido:

$$\text{EDEP de Ingresos} = \{[0.528(0.157^{-1})] + [0.472(0.401^{-1})]\}^{-1} = \mathbf{0.220}$$

4. Cálculo del IPG

Una vez obtenidos los EDEP de cada uno de los tres componentes del IPG, la determinación se hace a través de un simple promedio de los tres EDEP.

$$\text{IPG} = (0.619 + 0.905 + 0.220) / 3 = \mathbf{0.582}$$

Nota Técnica

Índice de desarrollo relativo al género a nivel municipal (IDG)

Al igual que el IDH, el IDG se basa en la medición de tres dimensiones (salud, educación e ingreso) construido a partir de los siguientes elementos particulares para cada dimensión.

La dimensión de salud se mide por:

- Esperanza de vida al nacer para mujeres y esperanza de vida al nacer para hombres.

La dimensión de educación ocupa las siguientes variables:

- Tasa de alfabetización de adultos mujeres y tasa de alfabetización de adultos hombres; y
- Tasa bruta de matriculación escolar para mujeres y tasa bruta de matriculación escolar para hombres.

En cuanto a la dimensión de ingreso se utilizan:

- Salarios no agrícolas provenientes de las mujeres y salarios no agrícolas provenientes de los hombres;
- Porcentaje de participación de las mujeres y porcentaje de participación de los hombres en la población económicamente activa (PEA);
- Población femenina total y población masculina total;
- Producto Interno Bruto total expresado en términos de Paridad de Poder de Compra en dólares estadounidenses (PPC en USD).

Debido a que no se cuenta con el indicador de esperanza de vida a nivel municipal y mucho menos de manera desagregada por género, se utiliza en su lugar la sobrevivencia infantil calculada como el complemento de la tasa de mortalidad infantil publicada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO)¹. Asimismo, se toman los indicadores de mortalidad en la niñez publicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS)² y la tasa de mortalidad infantil nacional, también publicada por CONAPO. A partir de estos datos se obtiene el porcentaje de la mortalidad en la niñez para hombres, y el porcentaje de la mortalidad en la niñez para mujeres. Una vez que se obtienen estos dos porcentajes se multiplican por la tasa de mortalidad infantil de cada municipio para obtener la tasa de mortalidad infantil en niños y la tasa de mortalidad infantil en niñas. Para mayor detalle ver la Nota técnica sobre el cálculo del índice de salud a nivel municipal.

¹ CONAPO. "Índices de Desarrollo Humano, 2000. Anexo Estadístico. Índice de Desarrollo Humano por municipio, 2000". [http://www.conapo.gob.mx/m_en_cifras/principal.html]

² Datos obtenidos de la página de Internet de la Organización Mundial de la Salud. Sistema de Información Estadística. Indicadores para México. [<http://www3.who.int/whosis/country/indicators.cfm?country=MEX&language=spanish>]

En cuanto al componente de educación, que se compone de la tasa de alfabetización y la tasa de matriculación, ésta última no es posible obtenerla a nivel municipal por lo que se sustituye por la tasa de asistencia escolar, siguiendo el mismo procedimiento que en el IDH para obtener este índice. Ver detalles en Nota técnica sobre Cálculo del índice de educación a nivel municipal.

La dimensión de ingreso es calculada a partir de las siguientes variables y fórmulas:

Ingreso estimado proveniente del trabajo por género, se obtiene mediante:

- La razón del salario no agrícola por hora trabajada de las mujeres entre el salario no agrícola por hora trabajada de los hombres.
- El cálculo de la participación de los hombres y las mujeres en la población económicamente activa.
- La utilización de la población femenina total y la población masculina total;
- La utilización del PIB total;³

Mediante la razón salarial entre hombres y mujeres se calcula la proporción correspondiente a las mujeres del total de salarios⁴; cuando no es posible contar con los datos necesarios para obtener esta razón salarial el PNUD asigna un valor de 0.75 para este coeficiente, de manera que, la proporción correspondiente a las mujeres del total de salarios se obtiene como:

$$S(m) = W_m / W_h (EAm) / [W_m / W_h (EAm)] + EA_h$$

Una vez que se tiene la proporción que corresponde a las mujeres del total de salarios, se estima el ingreso proveniente del trabajo de mujeres (m) y hombres (h), mediante la fórmula:

$$IPT_m = S_m(Y) / N_m$$

$$IPT_h = Y - S_m(Y) / N_h$$

Donde:

W_m/W_h = razón salarial entre mujeres y hombres

EAm = proporción de mujeres en la población económicamente activa

EA_h = proporción de hombres en la población económicamente activa

S_m = proporción femenina en el total de salarios

Y = PIB total (PPC en USD)

N_m = población femenina total

³ Para mayor información sobre el ingreso, véase la nota técnica sobre el cálculo del ingreso a nivel municipal.

⁴ Aquí se utiliza el supuesto de que la proporción entre salarios femeninos y salarios masculinos en el sector no agrícola se aplica al resto de la economía.

N_h = población masculina total

IPT_m = Estimación del ingreso de la mujeres proveniente del trabajo (PPC en USD)

IPT_h = Estimación del ingreso de los hombres proveniente del trabajo (PPC en USD)

Finalmente, con el fin de normalizar las variables, se establecen mínimos y máximos fijos en cada dimensión, los cuales corresponden a los utilizados en el cálculo del IDH.

El IDG está compuesto en cada dimensión (salud, educación e ingreso) por un índice calculado para hombres (H) y otro calculado para mujeres (M) empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice para H ó M} = \frac{\text{valor real} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

Una vez obtenidos los índices tanto para hombres como para mujeres en cada dimensión, se calcula la media armónica, que en este caso recibe el nombre de *Índice Igualmente Distribuido*:

$$IID = \left\{ \alpha (\text{índice femenino})^{1-c} + (1-\alpha)(\text{índice masculino})^{-1} \right\}^{-1}$$

Donde α representa el porcentaje de mujeres en la población y c mide la aversión a la desigualdad.⁵ Como se puede observar en la fórmula, el índice es *castigado* en la medida en que la inequidad de género se incrementa.

Finalmente, el cálculo del IDG es el promedio no ponderado de los tres índices componentes:

$$IDG = 1/3 (\text{Índice de Salud}) + 1/3 (\text{Índice de Educación}) + 1/3 (\text{Índice de Ingreso})$$

Calculo del IDG

En este ejemplo de cálculo del IPG se utilizan datos del municipio de Perote en Veracruz.

1. Cálculo del Índice Igualmente Distribuido (IID) en la dimensión de salud:

Sobrevivencia infantil para niños: 0.969

Sobrevivencia infantil para niñas: 0.975

⁵ En el caso del Informe más reciente del PNUD, $c = 2$.

$$\text{Índice de salud}_h = \frac{0.969 - 0.881}{0.977 - 0.881} = 0.767$$

$$\text{Índice de salud}_m = \frac{0.975 - 0.881}{0.977 - 0.881} = 0.819$$

2. Cálculo del Índice Igualmente Distribuido (IID) en la dimensión de educación:

Tasa de alfabetización de adultos hombres: 88.9

Tasa de alfabetización de adultos mujeres: 82.6

Tasa de asistencia escolar, hombres: 57.4

Tasa de asistencia escolar, mujeres: 56.0

$$\text{Índice de educación}_h = 2/3(0.889) + 1/3(.574) = 0.784$$

$$\text{Índice de educación}_m = 2/3(0.826) + 1/3(.560) = 0.737$$

$$\text{IID educación} = \left\{ 0.504(0.737)^{-1} + (0.495)(0.784)^{-1} \right\}^{-1} = 0.760$$

2. Cálculo del Índice Igualmente Distribuido (IID) en la dimensión de ingreso:

Razón del salarios no agrícola por hora trabajada de las mujeres en relación al de los hombres: 0.75

Porcentaje de la Población Económicamente Activa hombres: 73.27

Porcentaje de la Población Económicamente Activa mujeres: 26.72

Población total hombres: 26,923

Población total mujeres: 27,442

Producto Interno Bruto en dólares PPC: 428,446,304

$$\mathbf{S(m) = 0.75(26.72) / [0.75(26.72)] + 73.27 = 0.215}$$

$$\mathbf{IPT_m = 0.215(428,446,304) / 27442 = 3,353}$$

$$\mathbf{IPT_h = \{428,446,304 - (0.215 (428,446,304))\} / 26,923 = 12,496}$$

$$\text{Índice de ingreso}_h = \frac{\log(12,496) - \log(100)}{\log(40,000) - \log(100)} = 0.806$$

$$\text{Índice de ingreso}_m = \frac{\log(3,353) - \log(100)}{\log(40,000) - \log(100)} = 0.586$$

4.Finalmente se calcula el IDG:

$$\mathbf{IDG = 1/3 (0.793)+1/3(0.760)+ 1/3(0.678) = 0.743}$$

Nota Técnica

Cálculo del índice de Salud a nivel Municipal

Para el cálculo de esta dimensión, el PNUD utiliza como indicador la esperanza de vida al nacer. Sin embargo, el algoritmo para obtener esta variable está diseñado para grandes grupos de población, por lo que no es posible contar con ese mismo dato a nivel municipal. Por ello, para el cálculo de esta dimensión se hace uso del hallazgo hecho por distintos estudios acerca de que la tasa de mortalidad infantil está altamente correlacionada con la esperanza de vida al nacer. Así, a partir de la tasa de mortalidad infantil publicada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en *Índices de Desarrollo Humano 2000*, se calcula la tasa de sobrevivencia infantil (*SI*) como complemento de la mortalidad infantil:

$$SI = 1 - \text{tasa de mortalidad infantil}$$

A partir de dicha tasa se genera el Índice de Sobrevivencia Infantil (*ISI*), mediante el procedimiento que se describe a continuación.

Como primer paso es necesario obtener los valores máximos y mínimos de comparación para la construcción del índice. Existe consenso en que Japón presenta el valor máximo histórico observado de sobrevivencia infantil (0.997).¹ En el caso del valor mínimo, éste se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$IEV_{nac} = \sum_{m=1}^{Mn} Pm \left(\frac{SI_{nac} - SI_{min}}{SI_{max} - SI_{min}} \right)$$

Donde:

IEV_{nac} es el índice de esperanza de vida a nivel nacional (0.817)².

SI_{nac} es el valor correspondiente a la sobrevivencia infantil a nivel nacional (0.024)³.

SI_{max} es el valor correspondiente al máximo histórico observado (0.997).

Mn es el número de municipios en el país.

Pm corresponde al porcentaje de población del municipio en el país.

Despejando SI_{min} de la ecuación anterior se obtiene el valor mínimo de referencia de la sobrevivencia infantil (0.881).

¹ Dato estimado a partir de la tasa de mortalidad infantil de Japón, tomada de las estadísticas de las metas del milenio, indicadores de los objetivos de desarrollo del milenio.

http://millenniumindicators.un.org/unsd/mispa/mi_series_results.aspx?rowID=562&fID=r5&cgID=

² Dato tomado del Cuadro A7 del Apéndice Estadístico del Informe sobre *Desarrollo Humano México 2004*.

³ Dato estimado a partir de la tasa de mortalidad infantil publicada por el CONAPO en *Índices de Desarrollo Humano 2000*.

El índice de sobrevivencia infantil calculado corresponde al componente de salud en el IDH municipal. Siguiendo el procedimiento oficial, dicho componente se obtiene para cada municipio según la siguiente ecuación:

$$ISI_i = \frac{SI_i - SI_{\min}}{SI_{\max} - SI_{\min}}$$

Nota técnica

Cálculo del Índice de Educación a nivel Municipal

Para calcular esta dimensión el PNUD utiliza oficialmente dos indicadores:

- i) Tasa de alfabetización de adultos; y
- ii) Tasa de matriculación escolar (para los niveles: primaria, secundaria, profesional técnico, bachillerato, educación técnica superior y licenciatura) en un rango de edad entre 6 y 24 años.

El primer componente, la tasa de alfabetización de adultos, se obtiene a partir de los datos sobre el total de la población y el número de personas que saben leer y escribir de 15 y más años. Ambos indicadores, para cada municipio, obtenidos de los tabulados básicos del INEGI del XII Censo General de Población y vivienda del 2000.

$$\text{tasa de alfabetización} = \frac{\text{población alfabetizada}}{\text{población de 15 años y más}} \times (100)$$

En lo que se refiere al segundo componente, una importante modificación debe ser destacada. La desagregación del índice de educación a nivel municipal impone restricciones en términos de disponibilidad y pertinencia de la información, por lo que se requiere de la utilización de indicadores alternos. Con el fin de salvar estas restricciones, la tasa de matriculación escolar establecida oficialmente por el PNUD ha sido reemplazada en este caso por la asistencia escolar debido a que a nivel municipal aquella no constituye un indicador muy certero de la población que está inscrita en el sistema escolar de cada unidad política, pues la migración de la población para estudiar en escuelas que se encuentran fuera de su municipio es un factor altamente significativo en muchos casos. Existen municipios que son exportadores netos de alumnos y otros que atraen alumnos de otros municipios. Además, no todos los municipios cuentan con una escuela, especialmente para los tres niveles de educación.

Así, la tasa de asistencia escolar se construye con los datos de población total entre 6 y 24 años en el municipio y la población entre 6 y 24 años que asiste a la escuela. Ambos indicadores se toman de los tabulados básicos del INEGI del XII Censo General de Población y vivienda del 2000.

$$\text{tasa de asistencia escolar} = \frac{\text{población entre 6 y 24 años que asiste a la escuela}}{\text{población entre 6 y 24 años}} \times (100)$$

Una vez que se tiene la tasa de alfabetización y la de asistencia escolar, el índice de educación se obtiene a partir de los indicadores anteriores (expresados en índices, no en tasas) con la siguiente fórmula:

LA CARTA DE LA TIERRA

PREÁMBULO

Estamos en un momento crítico de la historia de la Tierra, en el cual la humanidad debe elegir su futuro. A medida que el mundo se vuelve cada vez más interdependiente y frágil, el futuro depara, a la vez, grandes riesgos y grandes promesas. Para seguir adelante, debemos reconocer que en medio de la magnífica diversidad de culturas y formas de vida, somos una sola familia humana y una sola comunidad terrestre con un destino común. Debemos unirnos para crear una sociedad global sostenible fundada en el respeto hacia la naturaleza, los derechos humanos universales, la justicia económica y una cultura de paz. En torno a este fin, es imperativo que nosotros, los pueblos de la Tierra, declaremos nuestra responsabilidad unos hacia otros, hacia la gran comunidad de la vida y hacia las generaciones futuras.

La Tierra, nuestro hogar

La humanidad es parte de un vasto universo evolutivo. La Tierra, nuestro hogar, está viva con una comunidad singular de vida. Las fuerzas de la naturaleza promueven a que la existencia sea una aventura exigente e incierta, pero la Tierra ha brindado las condiciones esenciales para la evolución de la vida. La capacidad de recuperación de la comunidad de vida y el bienestar de la humanidad dependen de la preservación de una biosfera saludable, con todos sus sistemas ecológicos, una rica variedad de plantas y animales, tierras fértiles, aguas puras y aire limpio. El medio ambiente global, con sus recursos finitos, es una preocupación común para todos los pueblos. La protección de la vitalidad, la diversidad y la belleza de la Tierra es un deber sagrado.

La situación global

Los patrones dominantes de producción y consumo están causando devastación ambiental, agotamiento de recursos y una extinción masiva de especies. Las comunidades están siendo destruidas. Los beneficios del desarrollo no se comparten equitativamente y la brecha entre ricos y pobres se está ensanchando. La injusticia, la pobreza, la ignorancia y los conflictos violentos se manifiestan por doquier y son la causa de grandes sufrimientos. Un aumento sin precedentes de la población humana ha sobrecargado los sistemas ecológicos y sociales. Los fundamentos de la seguridad global están siendo amenazados. Estas tendencias son peligrosas, pero no inevitables.

Los retos venideros

La elección es nuestra: formar una sociedad global para cuidar la Tierra y cuidarnos unos a otros o arriesgarnos a la destrucción de nosotros mismos y de la diversidad de la vida. Se necesitan cambios fundamentales en nuestros valores, instituciones y formas de vida. Debemos darnos cuenta de que, una vez satisfechas las necesidades básicas, el desarrollo humano se refiere primordialmente a ser más, no a tener más. Poseemos el conocimiento y la tecnología necesarios para proveer a todos y para reducir nuestros impactos sobre el medio ambiente. El surgimiento de una sociedad civil global, está creando nuevas oportunidades para construir un mundo democrático y humanitario. Nuestros retos ambientales, económicos, políticos, sociales y

espirituales, están interrelacionados y juntos podemos proponer y concretar soluciones comprensivas.

Responsabilidad Universal

Para llevar a cabo estas aspiraciones, debemos tomar la decisión de vivir de acuerdo con un sentido de responsabilidad universal, identificándonos con toda la comunidad terrestre, al igual que con nuestras comunidades locales. Somos ciudadanos de diferentes naciones y de un solo mundo al mismo tiempo, en donde los ámbitos local y global, se encuentran estrechamente vinculados. Todos compartimos una responsabilidad hacia el bienestar presente y futuro de la familia humana y del mundo viviente en su amplitud. El espíritu de solidaridad humana y de afinidad con toda la vida se fortalece cuando vivimos con reverencia ante el misterio del ser, con gratitud por el regalo de la vida y con humildad con respecto al lugar que ocupa el ser humano en la naturaleza.

Necesitamos urgentemente una visión compartida sobre los valores básicos que brinden un fundamento ético para la comunidad mundial emergente. Por lo tanto, juntos y con una gran esperanza, afirmamos los siguientes principios interdependientes, para una forma de vida sostenible, como un fundamento común mediante el cual se deberá guiar y valorar la conducta de las personas, organizaciones, empresas, gobiernos e instituciones transnacionales.

PRINCIPIOS

I. RESPETO Y CUIDADO DE LA COMUNIDAD DE LA VIDA

1. Respetar la Tierra y la vida en toda su diversidad

- a. Reconocer que todos los seres son interdependientes y que toda forma de vida independientemente de su utilidad, tiene valor para los seres humanos.*
- b. Afirmar la fe en la dignidad inherente a todos los seres humanos y en el potencial intelectual, artístico, ético y espiritual de la humanidad.*

2. Cuidar la comunidad de la vida con entendimiento, compasión y amor.

- a. Aceptar que el derecho a poseer, administrar y utilizar los recursos naturales conduce hacia el deber de prevenir daños ambientales y proteger los derechos de las personas.*
- b. Afirmar, que a mayor libertad, conocimiento y poder, se presenta una correspondiente responsabilidad por promover el bien común.*

3. Construir sociedades democráticas que sean justas, participativas, sostenibles y pacíficas

- a. Asegurar que las comunidades, a todo nivel, garanticen los derechos humanos y las libertades fundamentales y brinden a todos la oportunidad de desarrollar su pleno potencial.*
- b. Promover la justicia social y económica, posibilitando que todos alcancen un modo de vida seguro y digno, pero ecológicamente responsable.*

4. Asegurar que los frutos y la belleza de la Tierra se preserven para las generaciones presentes y futuras.

- a. Reconocer que la libertad de acción de cada generación se encuentra condicionada por las necesidades de las generaciones futuras.
- b. Transmitir a las futuras generaciones valores, tradiciones e instituciones, que apoyen la prosperidad a largo plazo, de las comunidades humanas y ecológicas de la Tierra.

Para poder realizar estos cuatro compromisos generales, es necesario:

II. INTEGRIDAD ECOLÓGICA

5. Proteger y restaurar la integridad de los sistemas ecológicos de la Tierra, con especial preocupación por la diversidad biológica y los procesos naturales que sustentan la vida.

- a. Adoptar, a todo nivel, planes de desarrollo sostenible y regulaciones que permitan incluir la conservación y la rehabilitación ambientales, como parte integral de todas las iniciativas de desarrollo.
- b. Establecer y salvaguardar reservas viables para la naturaleza y la biosfera, incluyendo tierras silvestres y áreas marinas, de modo que tiendan a proteger los sistemas de soporte a la vida de la Tierra, para mantener la biodiversidad y preservar nuestra herencia natural.
- c. Promover la recuperación de especies y ecosistemas en peligro.
- d. Controlar y erradicar los organismos exógenos o genéticamente modificados, que sean dañinos para las especies autóctonas y el medio ambiente; y además, prevenir la introducción de tales organismos dañinos.
- e. Manejar el uso de recursos renovables como el agua, la tierra, los productos forestales y la vida marina, de manera que no se excedan las posibilidades de regeneración y se proteja la salud de los ecosistemas.
- f. Manejar la extracción y el uso de los recursos no renovables, tales como minerales y combustibles fósiles, de forma que se minimice su agotamiento y no se causen serios daños ambientales.

6. Evitar dañar como el mejor método de protección ambiental y cuando el conocimiento sea limitado, proceder con precaución.

- a. Tomar medidas para evitar la posibilidad de daños ambientales graves o irreversibles, aun cuando el conocimiento científico sea incompleto o inconcluso.
- b. Imponer las pruebas respectivas y hacer que las partes responsables asuman las consecuencias de reparar el daño ambiental, principalmente para quienes argumenten que una actividad propuesta no causará ningún daño significativo.
- c. Asegurar que la toma de decisiones contemple las consecuencias acumulativas, a largo término, indirectas, de larga distancia y globales de las actividades humanas.
- d. Prevenir la contaminación de cualquier parte del medio ambiente y no permitir la acumulación de sustancias radioactivas, tóxicas u otras sustancias peligrosas.
- e. Evitar actividades militares que dañen el medio ambiente.

7. *Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la Tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario.*

- a. Reducir, reutilizar y reciclar los materiales usados en los sistemas de producción y consumo y asegurar que los desechos residuales puedan ser asimilados por los sistemas ecológicos.*
- b. Actuar con moderación y eficiencia al utilizar energía y tratar de depender cada vez más de los recursos de energía renovables, tales como la solar y eólica.*
- c. Promover el desarrollo, la adopción y la transferencia equitativa de tecnologías ambientalmente sanas.*
- d. Internalizar los costos ambientales y sociales totales de bienes y servicios en su precio de venta y posibilitar que los consumidores puedan identificar productos que cumplan con las más altas normas sociales y ambientales.*
- e. Asegurar el acceso universal al cuidado de la salud que fomente la salud reproductiva y la reproducción responsable.*
- f. Adoptar formas de vida que pongan énfasis en la calidad de vida y en la suficiencia material en un mundo finito.*

8. *Impulsar el estudio de la sostenibilidad ecológica y promover el intercambio abierto y la extensa aplicación del conocimiento adquirido*

- a. Apoyar la cooperación internacional científica y técnica sobre sostenibilidad, con especial atención a las necesidades de las naciones en desarrollo.*
- b. Reconocer y preservar el conocimiento tradicional y la sabiduría espiritual en todas las culturas que contribuyen a la protección ambiental y al bienestar humano.*
- c. Asegurar que la información de vital importancia para la salud humana y la protección ambiental, incluyendo la información genética, esté disponible en el dominio público.*

III. JUSTICIA SOCIAL Y ECONÓMICA

9. *Erradicar la pobreza como un imperativo ético, social y ambiental*

- a. Garantizar el derecho al agua potable, al aire limpio, a la seguridad alimenticia, a la tierra no contaminada, a una vivienda y a un saneamiento seguro, asignando los recursos nacionales e internacionales requeridos.*
- b. Habilitar a todos los seres humanos con la educación y con los recursos requeridos para que alcancen un modo de vida sostenible y proveer la seguridad social y las redes de apoyo requeridos para quienes no puedan mantenerse por sí mismos.*
- c. Reconocer a los ignorados, proteger a los vulnerables, servir a aquellos que sufren y posibilitar el desarrollo de sus capacidades y perseguir sus aspiraciones.*

10. *Asegurar que las actividades e instituciones económicas, a todo nivel, promuevan el desarrollo humano de forma equitativa y sostenible.*

- a. *Promover la distribución equitativa de la riqueza dentro de las naciones y entre ellas.*
- b. *Intensificar los recursos intelectuales, financieros, técnicos y sociales de las naciones en desarrollo y liberarlas de onerosas deudas internacionales.*
- c. *Asegurar que todo comercio apoye el uso sostenible de los recursos, la protección ambiental y las normas laborales progresivas.*
- d. *Involucrar e informar a las corporaciones multinacionales y a los organismos financieros internacionales para que actúen transparentemente por el bien público y exigirles responsabilidad por las consecuencias de sus actividades.*

11. Afirmar la igualdad y equidad de género como prerequisites para el desarrollo sostenible y asegurar el acceso universal a la educación, el cuidado de la salud y la oportunidad económica.

- a. *Asegurar los derechos humanos de las mujeres y las niñas y terminar con toda la violencia contra ellas.*
- b. *Promover la participación activa de las mujeres en todos los aspectos de la vida económica, política, cívica, social y cultural, como socias plenas e iguales en la toma de decisiones, como líderes y como beneficiarias.*
- c. *Fortalecer las familias y garantizar la seguridad y la crianza amorosa de todos sus miembros.*

12. Defender el derecho de todos, sin discriminación, a un entorno natural y social que apoye la dignidad humana, la salud física y el bienestar espiritual, con especial atención a los derechos de los pueblos indígenas y las minorías.

- a. *Eliminar la discriminación en todas sus formas, tales como aquellas basadas en la raza, el color, el género, la orientación sexual, la religión, el idioma y el origen nacional, étnico o social.*
- b. *Afirmar el derecho de los pueblos indígenas a su espiritualidad, conocimientos, tierras y recursos y a sus prácticas vinculadas a un modo de vida sostenible.*
- c. *Honrar y apoyar a los jóvenes de nuestras comunidades, habilitándolos para que ejerzan su papel esencial en la creación de sociedades sostenibles.*
- d. *Proteger y restaurar lugares de importancia que tengan un significado cultural y espiritual.*

IV. DEMOCRACIA, NO VIOLENCIA Y PAZ

13. Fortalecer las instituciones democráticas en todos los niveles y brindar transparencia y rendimiento de cuentas en la gobernabilidad, participación inclusiva en la toma de decisiones y acceso a la justicia

- a. *Sostener el derecho de todos a recibir información clara y oportuna sobre asuntos ambientales, al igual que sobre todos los planes y actividades de desarrollo que los pueda afectar o en los que tengan interés.*

- b. Apoyar la sociedad civil local, regional y global y promover la participación significativa de todos los individuos y organizaciones interesados en la toma de decisiones.*
- c. Proteger los derechos a la libertad de opinión, expresión, reunión pacífica, asociación y disensión.*
- d. Instituir el acceso efectivo y eficiente de procedimientos administrativos y judiciales independientes, incluyendo las soluciones y compensaciones por daños ambientales y por la amenaza de tales daños.*
- e. Eliminar la corrupción en todas las instituciones públicas y privadas.*
- f. Fortalecer las comunidades locales, habilitándolas para que puedan cuidar sus propios ambientes y asignar la responsabilidad ambiental en aquellos niveles de gobierno en donde puedan llevarse a cabo de manera más efectiva.*

14. Integrar en la educación formal y en el aprendizaje a lo largo de la vida, las habilidades, el conocimiento y los valores necesarios para un modo de vida sostenible.

- a. Brindar a todos, especialmente a los niños y los jóvenes, oportunidades educativas que les capaciten para contribuir activamente al desarrollo sostenible.*
- b. Promover la contribución de las artes y de las humanidades, al igual que de las ciencias, para la educación sobre la sostenibilidad.*
- c. Intensificar el papel de los medios masivos de comunicación en la toma de conciencia sobre los retos ecológicos y sociales.*
- d. Reconocer la importancia de la educación moral y espiritual para una vida sostenible.*

15. Tratar a todos los seres vivos con respeto y consideración

- a. Prevenir la crueldad contra los animales que se mantengan en las sociedades humanas y protegerlos del sufrimiento.*
- b. Proteger a los animales salvajes de métodos de caza, trampa y pesca, que les causen un sufrimiento extremo, prolongado o evitable.*
- c. Evitar o eliminar, hasta donde sea posible, la toma o destrucción de especies por simple diversión, negligencia o desconocimiento.*

16. Promover una cultura de tolerancia, no violencia y paz.

- a. Alentar y apoyar la comprensión mutua, la solidaridad y la cooperación entre todos los pueblos tanto dentro como entre las naciones.*
- b. Implementar estrategias amplias y comprensivas para prevenir los conflictos violentos y utilizar la colaboración en la resolución de problemas para gestionar y resolver conflictos ambientales y otras disputas.*
- c. Desmilitarizar los sistemas nacionales de seguridad al nivel de una postura de defensa no provocativa y emplear los recursos militares para fines pacíficos, incluyendo la restauración ecológica.*
- d. Eliminar las armas nucleares, biológicas y tóxicas y otras armas de destrucción masiva.*
- e. Asegurar que el uso del espacio orbital y exterior apoye y se comprometa con la protección ambiental y la paz.*

- f. Reconocer que la paz es la integridad creada por relaciones correctas con uno mismo, otras personas, otras culturas, otras formas de vida, la Tierra y con el todo más grande, del cual somos parte.*

EL CAMINO HACIA ADELANTE

Como nunca antes en la historia, el destino común nos hace un llamado a buscar un nuevo comienzo. Tal renovación es la promesa de estos principios de la Carta de la Tierra. Para cumplir esta promesa, debemos comprometernos a adoptar y promover los valores y objetivos en ella expuestos.

El proceso requerirá un cambio de mentalidad y de corazón; requiere también de un nuevo sentido de interdependencia global y responsabilidad universal. Debemos desarrollar y aplicar imaginativamente la visión de un modo de vida sostenible a nivel local, nacional, regional y global. Nuestra diversidad cultural es una herencia preciosa y las diferentes culturas encontrarán sus propias formas para concretar lo establecido. Debemos profundizar y ampliar el diálogo global que generó la Carta de la Tierra, puesto que tenemos mucho que aprender en la búsqueda colaboradora de la verdad y la sabiduría.

La vida a menudo conduce a tensiones entre valores importantes. Ello puede implicar decisiones difíciles; sin embargo, se debe buscar la manera de armonizar la diversidad con la unidad; el ejercicio de la libertad con el bien común; los objetivos de corto plazo con las metas a largo plazo. Todo individuo, familia, organización y comunidad, tiene un papel vital que cumplir. Las artes, las ciencias, las religiones, las instituciones educativas, los medios de comunicación, las empresas, las organizaciones no gubernamentales y los gobiernos, están llamados a ofrecer un liderazgo creativo. La alianza entre gobiernos, sociedad civil y empresas, es esencial para la gobernabilidad efectiva.

Con el objeto de construir una comunidad global sostenible, las naciones del mundo deben renovar su compromiso con las Naciones Unidas, cumplir con sus obligaciones bajo los acuerdos internacionales existentes y apoyar la implementación de los principios de la Carta de la Tierra, por medio de un instrumento internacional legalmente vinculante sobre medio ambiente y desarrollo.

Que el nuestro sea un tiempo que se recuerde por el despertar de una nueva reverencia ante la vida; por la firme resolución de alcanzar la sostenibilidad; por el aceleramiento en la lucha por la justicia y la paz y por la alegre celebración de la vida.

The image shows the cover of a spiral-bound notebook. The cover is a light beige or tan color with a fine, woven fabric texture. On the left side, there is a silver metal spiral binding. The text is centered on the cover.

“INFORME BRUNDTLAND”

Nuestro futuro común 1987

Informe Brundtland: Índice

1. Introducción.

2. Problemática.

3. Objetivos de la comisión.

4. Temas que se trataron.

a. Población y recursos humanos.

b. Alimentación.

c. Especies y ecosistemas.

d. Energía.

e. Industria.

f. El reto urbano.

5. Conclusiones.

6. Llamada a la acción.

Informe Brundtland:

1. Introducción

- *1984 se reunió por primera vez la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo.*
- La Comisión partió de la convicción de que es posible para la humanidad construir un futuro más próspero, más justo y más seguro.
- En 1987, dicha comisión presenta su primer informe: *Nuestro futuro común*, conocido también como **Informe Brundtland**, que supone un toque de atención para la comunidad internacional.

Informe Brundtland:

2. Problemática

- El camino que la sociedad global había tomado estaba
 - destruyendo el ambiente.
 - dejando a cada vez más gente en la pobreza y la vulnerabilidad.
- Se trata de afrontar un doble desafío:
 - la situación de extrema pobreza en que viven grandes segmentos de la humanidad.
 - los problemas medioambientales.

Informe Brundtland:

3. Objetivos de la Comisión

- Examinar los temas críticos de desarrollo y medio ambiente.
- Formular propuestas realistas al respecto.
- Proponer nuevas formas de cooperación internacional.
- Promover los niveles de comprensión y compromiso de:
 - » individuos
 - » organizaciones
 - » empresas
 - » institutos
 - » gobiernos.

Informe Brundtland:

4. Temas que se trataron

- a. Población y recursos humanos
- b. Alimentación
- c. Especies y ecosistemas
- d. Energía
- e. Industria
- f. Reto urbano

Informe Brundtland: Conclusiones (1)

- No se podía seguir con el crecimiento económico tradicional y que había que buscar un nuevo estilo de desarrollo al que llamó "*desarrollo sostenible*":

aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

- Este concepto se convirtió en una aspiración internacional.

Informe Brundtland: Conclusiones (2)

- El informe exhorta a los Gobiernos a que actúen con responsabilidad en el sentido de apoyar un desarrollo que sea sostenible económica y ecológicamente.
- Los cambios en las actitudes humanas que reclama dependen de:
 - campañas de educación
 - debate
 - participación pública.
- Esta campaña debe empezar ya si pretende lograrse el progreso humano sostenible.

Informe Brundtland: Llamada a la acción.

- Se recuerda que al comenzar el siglo veinte ni la población ni la tecnología humana tenían la capacidad de alterar los sistemas planetarios.
- Al terminar el siglo sí, y que muchos cambios no deseados se han producido en:
 - la atmósfera
 - el suelo
 - el agua
 - las plantas
 - los animalesy en las relaciones entre éstos.

Cámara de Diputados LIX Legislatura México, DF, martes 19 de abril de 2005

Gaceta Parlamentaria

INICIATIVA DE LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA, PRESENTADA POR EL DIPUTADO CUAUHTÉMOC OCHOA FERNÁNDEZ, DEL GRUPO PARLAMENTARIO DEL PVEM, Y SUSCRITA POR DIPUTADOS INTEGRANTES DE LA COMISIÓN DE ENERGÍA, EN LA SESIÓN DEL MARTES 19 DE ABRIL DE 2005

Los diputados que firman al calce, integrantes de la Comisión de Energía de la LIX Legislatura del H. Congreso de la Unión, con fundamento en los artículos 71, fracción II, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como en los artículos 55, fracción II, 56 y 62 del Reglamento para el Gobierno Interior del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, sometemos a la consideración de esta H. Cámara la iniciativa con proyecto de decreto que crea la Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, al tenor de la siguiente

Exposición de Motivos

Por razones económicas y ambientales, el fomento al uso de las energías renovables se ha convertido en una prioridad política de los gobiernos de los principales países desarrollados del mundo. El cambio climático global relacionado a la emisión de gases de efecto invernadero y la necesidad de diversificar las fuentes primarias de energía frente al aumento y la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles, así como su inminente agotamiento en el mediano o largo plazo, ha hecho que un número creciente de países en el mundo aprovechen, de forma cada vez más intensiva, la oportunidad ambiental y económica que representan las fuentes renovables de energía.

México no puede ser ajeno a esta realidad mundial. A través de la energía renovable, México tiene la oportunidad de contribuir al esfuerzo internacional por cuidar el medio ambiente, al mismo tiempo que puede obtener beneficios económicos y sociales muy claros del uso de estas nuevas tecnologías que están revolucionando la forma en que producimos y consumimos la energía.

El impacto ambiental del sector energético se ha vuelto un problema de primordial relevancia, especialmente entre los países con una baja diversificación energética. Actualmente, en México el 80% de la energía eléctrica es generada a partir de combustibles fósiles, lo cual conlleva un alto grado de emisiones contaminantes a la atmósfera, a los cuerpos de agua y a los suelos. Todo ello con un impacto negativo claro al cambio climático global, a la salud de los seres humanos, a las actividades económicas y a la conservación de la biodiversidad.

Producto del esfuerzo por encontrar formas de energía más seguras y más competitivas, en las últimas dos décadas se han logrado importantes avances tecnológicos e industriales en los sistemas energéticos a nivel mundial, los cuales han dado al mundo la oportunidad de aprovechar a gran escala las fuentes renovables de energía. Dichas fuentes renovables de energía como el viento, el sol, las caídas de agua, la biomasa y la geotermia son inagotables; su aprovechamiento permite sustituir el uso de energéticos contaminantes y por lo tanto reducir los impactos negativos que éstos provocan al medio ambiente y a la salud. Nuestro país tiene un potencial considerable de generación a partir de estas fuentes renovables de energía, que no debemos desaprovechar.

La responsabilidad ambiental es compartida por todos los países de la tierra. México, como miembro del concierto internacional de las naciones, está obligado moral, y ahora oficialmente, a contribuir con su esfuerzo en la mitigación de la emisión de los gases de efecto invernadero y el cambio climático. Nuestro país ha firmado y ratificado la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, por lo que tenemos el compromiso ante la comunidad internacional de mitigar nuestras emisiones de gases de efecto invernadero, causantes de una de las principales amenazas ecológicas globales de este siglo.

La responsabilidad de contribuir con nuestras acciones a prevenir el cambio climático representa para nuestro país, además de un compromiso, una oportunidad. Desde que el Protocolo de Kioto de la Convención Marco entró en vigor el pasado 16 de febrero del 2005, y a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio de dicho Protocolo, existe la posibilidad de captar una importante cantidad de recursos económicos complementarios para financiar proyectos de

fuentes renovables de energía que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, la oportunidad que esto representa para desarrollar nuestro potencial en fuentes renovables de energía está condicionada al hecho que en nuestro país contemos con mecanismos normativos y financieros que fomenten el aprovechamiento de estas fuentes.

Gracias a la estabilidad de sus precios, las tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía permiten reducir los riesgos a futuro del sistema energético derivados de la variación de precios de los combustibles fósiles, por lo que ofrecen un beneficio de corto y largo plazo a la economía nacional.

Mark Bolinger y otros investigadores del Laboratorio Lawrence Berkeley de los Estados Unidos, publicaron a este respecto un estudio titulado "La consideración del riesgo en el precio de los combustibles: Utilización de precios de gas natural con cobertura en vez de pronósticos de precios para comparar la generación de energía por fuentes renovables y por gas natural". La conclusión de este estudio es que, con el fin de comparar los precios de las fuentes renovables y los de las no renovables, es necesario tomar en cuenta que aquéllas garantizan estabilidad de precios, mientras que las no renovables no proveen tal garantía. La garantía de estabilidad tiene de hecho un costo adicional, y hay mercados de gas natural que ofrecen coberturas de precios, aunque nunca con plazos tan largos y favorables como las fuentes renovables. En virtud de lo anterior, para comparar a la energía proveniente de fuentes renovables con aquella generada por combustibles fósiles en igualdad de condiciones, habría que añadir a ésta última lo que costaría una cobertura de largo plazo.

Adicionalmente, es necesario tomar en cuenta que un sistema energético con una mayor diversidad de fuentes de energía es un sistema con menores riesgos de variación de precios. En particular, gracias a su estabilidad de precios, una mayor participación de fuentes renovables en los sistemas energéticos tiene impactos muy positivos en esta materia.

Entre las principales ventajas de las fuentes renovables de energía se encuentra la oportunidad que éstas ofrecen en el desarrollo sustentable de las regiones en donde se realizan los proyectos. Las inversiones que generan contribuyen a crear un número importante de empleos temporales y permanentes bien remunerados. Se calcula que en la construcción de cada megawatt de energía eólica se crea empleo para 60 personas durante un año y empleo para al menos 15 personas de manera permanente.

La presente iniciativa de Ley está dirigida tanto hacia la generación de electricidad en conexión con la red, como a otras aplicaciones de las fuentes renovables de energía, tales como la generación de electricidad en sitios aislados, el aprovechamiento térmico de la energía solar o geotérmica, el bombeo con energía eólica o por bombas de ariete hidráulico, la producción de combustibles a partir de la biomasa o el aprovechamiento limpio y eficiente de la biomasa para actividades domésticas en comunidades rurales.

Otra importante ventaja de las energías renovables es el impacto social cuando estas tecnologías se utilizan para proveer de energía a zonas rurales aisladas de alta marginación, ya sea a través de sistemas locales aislados o bien por medio de extensiones de la red eléctrica.

Por lo que se refiere a la generación de electricidad en conexión con la red eléctrica, la presente Iniciativa de Ley otorga a la Comisión Federal de Electricidad y a Luz y Fuerza del Centro el mandato de incluir el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía en la planeación del crecimiento de la capacidad de generación, por medio del establecimiento de porcentajes mínimos de participación de estas fuentes.

Los proyectos de generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía pueden ser en muchos casos desarrollados por las propias empresas paraestatales. Sin embargo, existen también un gran número de proyectos que son demasiado pequeños para que su desarrollo por estas empresas sea viable, o bien que se encuentran dentro de sistemas de uso múltiple en los que la generación de energía no se puede separar de los otros usos de los recursos, como sucede en el caso de la generación de electricidad en ingenios, aserraderos, o caídas de canales de riego. En estos casos puede ser más viable que sean las empresas sociales, los municipios, las personas físicas o las empresas privadas quienes los lleven a cabo.

De igual modo, los proyectos en comunidades aisladas, ya sea eléctricos o de otras aplicaciones de la energía, pueden ser desarrollados por las organizaciones de los propios interesados.

La presente iniciativa propone la creación de una nueva Ley, que sea compatible con la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica e incluye instrumentos para el fomento de aplicaciones no eléctricas de las fuentes renovables de energía, que son fundamentales para el desarrollo la Nación.

Esta propuesta busca además generar certidumbre jurídica y establecer condiciones claras y confiables, incluyendo diferentes tipos de instrumentos, entre los que destacan los instrumentos regulatorios, el establecimiento de metas y la creación de mecanismos de financiamiento que toman en consideración y retribuyen los beneficios que representa para el país el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía en el corto y el largo plazo.

Los nuevos instrumentos regulatorios que propone la presente Ley dan a la Comisión Reguladora de Energía una serie de atribuciones que permitirán conciliar entre sí los requerimientos de las redes eléctricas y de las distintas tecnologías y fuentes de energía.

La presente Ley establece que algunas de estas atribuciones se aplicarán también para los proyectos de cogeneración, es decir aquéllos que generan electricidad a partir de combustibles y que utilizan de manera productiva el calor que se genera inherentemente en este proceso y que se desperdicia en las centrales termoeléctricas convencionales. Aunque estos proyectos de cogeneración de alta eficiencia utilicen fuentes no renovables, comparten características particulares con los proyectos de aprovechamiento de las fuentes renovables de energía. Los cambios legales que introduce esta nueva Ley permitirán utilizar los recursos de forma óptima, beneficiando al país en su conjunto, una vez que permiten utilizar menos combustibles para obtener la misma energía en forma de calor y electricidad, lo que conlleva importantes ventajas económicas y ambientales.

Los instrumentos de planeación que introduce esta nueva Ley permiten establecer, por medio de un Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, porcentajes mínimos de participación de aprovechamiento de las fuentes renovables de energía a corto, mediano y largo plazo. Con el fin de establecer claramente las pautas que se deben seguir de manera urgente, la Ley establece en sus artículos transitorios Duodécimo y Décimo tercero las metas de mediano plazo (al año 2012), así como los recursos anuales necesarios para alcanzar dichas metas.

El artículo Decimosegundo transitorio establece que entre la fecha de publicación de la Ley y finales del año 2012, deberá entrar en operación una capacidad de generación de electricidad de 3,600 MW que permita generar anualmente 12,500 GWh, excluyendo a las grandes hidroeléctricas que contemplen la construcción de nuevos embalses. Esta meta permitirá revertir la tendencia a la baja de las fuentes renovables en México. De acuerdo con la Prospectiva del Sector Eléctrico, la generación de electricidad por fuentes renovables, que en el año 2003 fue de 12.8 por ciento, se reducirá al 11.4 por ciento en el año 2012. Con la introducción de esta meta, la generación de electricidad por fuentes renovables será de al menos 15.1 por ciento en el 2012.

Una parte de esta capacidad adicional requerida se logrará sin necesidad de recursos adicionales. En este caso se encuentran los siguientes proyectos:

I. Los proyectos ya contemplados en el plan de expansión de la Comisión Federal de Electricidad, tales como la central eoloeleéctrica de La Venta II y los grandes proyectos de centrales hidroeléctricas.

II. Los proyectos de cooperación internacional, que podremos aprovechar de mejor manera en la medida en que contemos con un marco normativo que favorezca el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía: (i) el Proyecto de Energías Renovables a Gran Escala, ejecutado por la Secretaría de Energía, que contará con un donativo a fondo perdido de hasta 70 millones de dólares del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (conocido por sus siglas en inglés como GEF), a través del Banco Mundial; y (ii) el Proyecto "Plan de Acción para eliminar barreras para el desarrollo de la generación eoloeleéctrica en México", ejecutado por el Instituto de Investigaciones Eléctricas, que contará con un donativo de hasta 11 millones de dólares del GEF a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

III. Los proyectos de autoabastecimiento con fuentes renovables que serán viables gracias a los instrumentos de regulación previstos por la presente Ley. Sin embargo, estos proyectos no son suficientes. Con el fin de lograr las metas planteadas y así revertir la tendencia de nuestro país a utilizar una proporción cada vez menor de fuentes renovables en la generación de energía, será necesario contar con recursos adicionales que permitan lograr los siguientes objetivos:

I. Financiar cada año la instalación de 200 MW de capacidad de generación de electricidad para el servicio público (Sistema Eléctrico Nacional).

II. Impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico del aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.

III. Apoyar el desarrollo de tecnologías específicas de aprovechamiento de las fuentes renovables de energía para la generación de electricidad que tengan costos más elevados que las tecnologías más competitivas pero cuyo fomento se justifique con fines de diversidad energética, desarrollo industrial y competitividad.

IV. Dar un incentivo a proyectos de aprovechamiento de las fuentes renovables de energía que contribuyan a dotar de electricidad a comunidades rurales que no cuenten con este servicio.

V. Apoyar el desarrollo de aplicaciones no eléctricas de las fuentes renovables de energía.

Estos recursos adicionales no son un mero lujo, sino que compensan una parte de los innegables beneficios que representa para la Nación el aprovechamiento de estas fuentes, pero que en la actualidad no se reflejan en las retribuciones económicas.

De acuerdo con cálculos financieros realizados para un caso típico de una granja eólica, que hoy en día es una de las tecnologías de fuentes renovables de energía más competitivas, se puede ver que estos proyectos en las condiciones actuales son viables con un incentivo adicional de 18 centavos de peso por cada kWh generado durante los primeros cinco años. Esto implica la necesidad de contar cada año con un monto de 712 millones de pesos para financiar proyectos de generación de electricidad en conexión con la red con una capacidad de 200 MW. Si a esto se añade la necesidad de contar con 305 millones de pesos para el cumplimiento de los otros cuatro objetivos, el monto requerido para el primer año de vigencia de la presente Ley es de 1,017 millones de pesos, que se canalizarían a través de la creación de un Fideicomiso para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía propuesto por la presente Ley.

En el futuro se prevé que la necesidad de recursos irá disminuyendo paulatinamente, puesto que los precios de algunas de las tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía, como la eólica y la de biomasa, han bajado y siguen bajando.

Por lo anterior, y con el objeto de fomentar el desarrollo de proyectos de aprovechamiento de fuentes renovables de energía de manera efectiva, se reitera la necesidad de que México cuente con un marco claro regulatorio, de planeación y de financiamiento que cumpla con los principios de la política energética nacional, de la legislación ambiental aplicable y de los compromisos internacionales signados.

De concretarse la iniciativa propuesta, se alcanzarán logros que se traducirán en mayores niveles de inversión en el sector eléctrico, un aprovechamiento óptimo de los recursos renovables y no renovables del país, una mayor competitividad y eficiencia del sector, un medio ambiente más limpio y condiciones de vida más saludables para la población.

Sensibilizados por lo anteriormente expuesto, sometemos ante el Pleno de esta soberanía, la presente iniciativa con proyecto de: Decreto que crea la Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía.

Único: Se expide la **Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía**, para quedar como sigue:

Artículo 1º.-La presente Ley tiene por objeto el fomento del aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.

Artículo 2º.- La aplicación e interpretación de la presente Ley y de las disposiciones que de ella emanen es competencia de la Secretaría de Energía y de las dependencias correspondientes conforme a sus atribuciones.

La Secretaría de Energía coordinará con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y con los gobiernos estatales y municipales las acciones necesarias para fomentar el aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, a través del establecimiento de un conjunto de instrumentos, que de manera enunciativa mas no limitativa podrán ser regulatorios, económicos y de apoyo al desarrollo científico, tecnológico e industrial.

Para que la Secretaría de Energía y la Comisión Reguladora de Energía cumplan estos objetivos, se deberá considerar en el Presupuesto de Egresos de la Federación la programación de los recursos humanos, materiales y financieros necesarios.

Artículo 3°.-Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

I. Fuentes Renovables de Energía.- Aquellas que por su naturaleza se consideran inagotables y que incluyen, de manera enunciativa mas no limitativa a:

- a) El viento;
- b) La radiación solar directa, en todas sus formas;
- c) La energía hidráulica de los cuerpos de agua;
- d) La energía oceánica en sus distintas formas;
- e) La energía geotérmica; y
- f) La energía proveniente de la biomasa, del biogás o de residuos orgánicos.

El Reglamento de esta Ley establecerá los criterios específicos de aplicación para las distintas Fuentes Renovables de Energía y tecnologías para su aprovechamiento.

II. Fuentes Renovables Intermitentes.- Aquellas Fuentes Renovables de Energía cuyo aprovechamiento está fuera del control del generador, ya sea porque depende de fenómenos de la naturaleza o porque está vinculado con otros procesos productivos o servicios.

III. LSPEE.- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

IV. Secretaría.- Secretaría de Energía.

V. Suministradores.- La Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro.

Artículo 4°.- La Secretaría elaborará un Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y coordinará su ejecución. Mediante dicho Programa se establecerán objetivos y metas específicas y se definirán las estrategias y acciones necesarias para alcanzarlas.

El Programa establecerá los porcentajes mínimos de participación de las Fuentes Renovables de Energía en el país en el corto, mediano y largo plazo, tanto para generación de electricidad como para otras aplicaciones. Dichos porcentajes podrán expresarse en términos de capacidad, de generación de energía o de ambas.

Con base en la planeación del Sistema Eléctrico Nacional elaborada por la Comisión Federal de Electricidad, la Secretaría determinará la adición y sustitución de capacidad de generación, con el fin de alcanzar los porcentajes mínimos de aprovechamiento de Fuentes Renovables de Energía que se refieran a la generación de electricidad.

Los recursos adicionales que en su caso se requieran para cumplir con estos porcentajes provendrán del Fideicomiso para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía referido en el Artículo 8° de la presente Ley.

Artículo 5°.-La electricidad generada a partir de Fuentes Renovables de Energía que entreguen los permisionarios a los Suministradores se pagará al porcentaje del costo total de corto plazo que corresponda de acuerdo con la metodología que para tal efecto emita la Comisión Reguladora de Energía. Lo anterior no se aplicará para el caso de los adjudicatarios de las convocatorias para la adición o sustitución de capacidad de generación, en cuyo caso se seguirán los términos convenidos para las compras de capacidad y energía entre los Suministradores y los adjudicatarios.

Artículo 6°.- El Sistema Eléctrico Nacional deberá aceptar la electricidad generada a partir de Fuentes Renovables Intermitentes en cualquier momento que se produzca, siempre y cuando no se ponga en riesgo la seguridad y estabilidad del propio Sistema.

Artículo 7°.- La Comisión Reguladora de Energía, con base en las estrategias y acciones contenidas en el Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, con la participación de la Secretaría, y considerando la opinión de los Suministradores y, en su caso, de las autoridades competentes, será responsable de expedir las normas, directivas, metodologías, modelos de contrato y demás disposiciones jurídicas de carácter administrativo para la generación de electricidad a partir de Fuentes Renovables de Energía por parte de los permisionarios. Para efectos de lo anterior, la Comisión Reguladora de Energía:

I. Expedirá los instrumentos de regulación para el cálculo de las contraprestaciones por los servicios que se presten entre sí los Suministradores y los permisionarios.

II. Verificará que los requerimientos técnicos que propongan los Suministradores para la interconexión de los permisionarios a las redes del Sistema Eléctrico Nacional garanticen la solución técnica de conexión más económica y, de existir controversia, determinará aquellos que deberán ser aplicados en cada caso en particular.

III. Podrá requerir a la Comisión Federal de Electricidad la revisión y adecuación de las reglas de despacho para la entrega de electricidad generada a partir de Fuentes Renovables de Energía a las redes del Sistema Eléctrico Nacional y supervisará su cumplimiento cuando lo considere necesario.

IV. Expedirá una metodología para determinar la aportación de capacidad de las Fuentes Renovables de Energía al Sistema Eléctrico Nacional, que de manera obligatoria deberá ser reconocida por los Suministradores. Para la elaboración de dicha metodología, considerará la información proporcionada por los Suministradores, las investigaciones realizadas por institutos especializados, las mejores prácticas de la industria y demás evidencia nacional y extranjera que pudiera resultar de utilidad. Asimismo, dicha metodología incluirá procedimientos que permitan calcular el valor de la aportación de capacidad en términos de un pago adicional por unidad de energía entregada a las redes del Sistema Eléctrico Nacional. De acuerdo con estos procedimientos, el pago por capacidad que se haga a permisionarios podrá en su caso traducirse en un pago adicional por energía que sea equivalente.

V. Expedirá el procedimiento de intercambio de energía, los requerimientos técnicos y el sistema correspondiente de compensaciones, para los sistemas de autoabastecimiento con capacidades menores de 0.5 MW.

Artículo 8°.- La Secretaría constituirá y coordinará un Fideicomiso para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía. El Fideicomiso operará en los términos de las reglas de operación que para tal efecto se publiquen.

La Secretaría presupuestará anualmente los recursos requeridos para el Fideicomiso, de manera que garanticen el logro de las metas que establezca el Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía. Dichos recursos se contemplarán en una partida específica del Presupuesto de Egresos de la Federación.

El Fideicomiso podrá asimismo recibir aportaciones de los estados, de los municipios, de personas físicas o morales, o de organizaciones internacionales. Estas aportaciones podrán estar dirigidas a apoyar proyectos con requisitos específicos, tales como la tecnología o la ubicación geográfica.

Los recursos federales que se aporten al Fideicomiso se utilizarán de la siguiente forma:

I. El 70 por ciento se utilizará para un Fondo que incentivará la generación de electricidad para el servicio público en conexión con las redes del Sistema Eléctrico Nacional a partir de cualquier tecnología y Fuente Renovable de Energía que cumpla con los requisitos establecidos en las reglas de operación del Fideicomiso. Este Fondo otorgará incentivos con el fin de cubrir en su caso la diferencia que, a juicio de la Secretaría, exista entre los recursos requeridos para alcanzar la viabilidad financiera de los proyectos de aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y los costos de la opción convencional no renovable de menor costo. Este Fondo otorgará a los Suministradores o a los adjudicatarios de las convocatorias para la adición o sustitución de capacidad de generación incentivos orientados al desempeño de los proyectos por un monto y periodo fijos y predeterminados.

II. El 10 por ciento para un Fondo Sectorial para Impulsar la Investigación y el Desarrollo Tecnológico del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, que establecerá la Secretaría, con la participación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en los términos de la Ley de Ciencia y Tecnología. Dicho Fondo dará prioridad a aplicaciones tecnológicas que redunden en beneficio del desarrollo industrial nacional, e impulsará las tecnologías, tanto para generación de electricidad en conexión con las redes del Sistema Eléctrico Nacional como para otras aplicaciones de las Fuentes Renovables de Energía, tales como la generación de electricidad en sitios aislados, el aprovechamiento térmico de la energía solar o geotérmica, el bombeo con energía eólica, el bombeo por bombas de ariete hidráulico, la producción de combustibles a partir de la biomasa o la fabricación de estufas de leña eficientes y limpias.

III. El 20 por ciento restante se dividirá en los siguientes fondos con propósitos específicos:

a) Fondos para el apoyo a tecnologías específicas de aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía que tengan costos más elevados que las tecnologías más competitivas pero cuyo fomento se justifique con fines de diversidad energética, desarrollo industrial y competitividad. El monto y la duración de los incentivos que otorgue este Fondo se establecerán de manera diferenciada para las distintas modalidades y tecnologías de aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la fracción I del presente artículo.

b) Fondo para el apoyo a la electrificación rural. Los incentivos de este Fondo se darán de manera competitiva para aquellos proyectos que, a partir de Fuentes Renovables de Energía, suministren energía eléctrica a comunidades aisladas que no cuenten con este servicio. Los proyectos de aprovechamiento de Fuentes Renovables de Energía en conexión con la red eléctrica podrán acceder a estos incentivos siempre y cuando su conexión a la red incluya redes de distribución que permitan electrificar comunidades aisladas.

c) Fondos para el apoyo a aplicaciones no eléctricas de las Fuentes Renovables de Energía, tales como calentamiento solar de agua y producción de biocombustibles, entre otros. Se procurará que los

incentivos de estos fondos se otorguen de manera competitiva y que estén orientados al desempeño de los proyectos.

Artículo 9°.- La Secretaría de Economía establecerá incentivos para fomentar la fabricación nacional de equipos y componentes para el aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, tanto para generación de electricidad como para otras aplicaciones de las Fuentes Renovables de Energía y, en su caso, podrá establecer el porcentaje mínimo de integración nacional en estos proyectos. Asimismo, establecerá aranceles preferenciales para su importación.

Artículo 10.- Las atribuciones de la Comisión Reguladora de Energía referidas en el artículo 7°, fracciones I, II y III, de la presente Ley se aplicarán a los sistemas de cogeneración aunque no utilicen Fuentes Renovables de Energía, de acuerdo con las definiciones establecidas en el artículo 36, fracción II, de la LSPEE, siempre y cuando la eficiencia energética de dichos sistemas cumpla con los límites mínimos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

Artículo 11.- Sin perjuicio de las sanciones que establezcan otros ordenamientos jurídicos, cuando los permisionarios para generar energía eléctrica no cumplan, por causas que les sean plenamente imputables, con los proyectos de inversión, construcción o generación a los que se comprometieron, conforme a las reglas del Fideicomiso podrán ser excluidos de los beneficios que otorga la presente Ley y su Reglamento. En las bases de licitación, así como en los convenios que celebren los Suministradores con los titulares de permisos de generación, se establecerán penas convencionales en caso de violación o incumplimiento de las propias bases de licitación, y la forma de garantizarlas.

Transitorios

Primero. La presente Ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Segundo. Se derogan todas las disposiciones jurídicas que contravengan la presente Ley.

Tercero. Las resoluciones de la Comisión Reguladora de Energía relacionadas con el aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía elaboradas con anterioridad a la publicación de la presente Ley seguirán vigentes.

Cuarto. En tanto no sean considerados por el Presupuesto de Egresos de la Federación vigente en la fecha de publicación de la presente Ley, las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de la Función Pública proveerán a la Secretaría de Energía y a la Comisión Reguladora de Energía los recursos humanos, materiales y financieros que sean requeridos para el debido cumplimiento de las atribuciones adicionales que se les confieren en la presente Ley.

Quinto. En un plazo no mayor de ocho meses a partir de la publicación de la presente Ley, la Secretaría someterá a consideración del Presidente de la República el Reglamento respectivo.

Sexto. En un plazo no mayor de seis meses a partir de la publicación del Reglamento de la presente Ley, la Secretaría someterá a la consideración y aprobación del Presidente de la República, a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía referido en el artículo 4°.

Séptimo. En un plazo no mayor de ocho meses a partir de la publicación del Reglamento de la presente Ley, la Secretaría publicará las reglas de operación del Fideicomiso a que se refiere el artículo 8°.

Octavo. En un plazo no mayor de tres meses a partir de la publicación del Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, la Comisión Reguladora de Energía llevará a cabo la revisión de las reglas del despacho y, en su caso, requerirá a la Comisión Federal de Electricidad las adecuaciones de éstas para la entrega de electricidad generada a partir de Fuentes Renovables de Energía a las redes del Sistema Eléctrico Nacional.

Noveno. En un plazo no mayor de seis meses a partir de la publicación del Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, la Comisión Reguladora de Energía publicará las metodologías y directivas establecidas en el artículo 5°, así como en el artículo 7°, fracciones I, IV y V.

Décimo. En un plazo no mayor de doce meses a partir de la publicación de la presente Ley, la Secretaría y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología deberán establecer el Fondo Sectorial para Impulsar la Investigación y el Desarrollo Tecnológico del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía referido en la fracción II del artículo 8° y publicar sus reglas de operación.

Undécimo. En un plazo no mayor de ocho meses a partir de la publicación del Reglamento de la presente Ley, la Secretaría de Economía publicará las disposiciones establecidas en el artículo 9°.

Decimosegundo. Para efectos de los artículos 4° y 8°, se deberá considerar la instalación de un mínimo de 3,600 MW de capacidad de generación de electricidad a partir de Fuentes Renovables de Energía entre la fecha de publicación de la presente Ley y el último día del año 2012. Esta capacidad incluirá las centrales tanto del Sistema Eléctrico Nacional como de autoabastecimiento que se encuentren en alguno de los siguientes casos:

- I. Centrales de generación de electricidad a partir de energía eólica, solar, de biomasa, geotérmica y oceánica.
- II. Para el caso de centrales híbridas que utilicen tanto Fuentes Renovables de Energía como fuentes no renovables, se contabilizará la porción correspondiente a las Fuentes Renovables de Energía.
- III. Centrales hidroeléctricas con capacidades menores de 30 MW.
- IV. Aumentos de capacidad por repotenciación o ampliación de centrales hidroeléctricas ya existentes.
- V. Centrales hidroeléctricas con capacidades mayores de 30 MW que utilicen embalses ya existentes. La energía generada por la capacidad adicional de generación de 3,600 MW deberá ser de al menos 12,500 GWh por año.

Décimo tercero. El Fideicomiso para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía referido en el Artículo 8° de la presente Ley deberá estar constituido para comenzar operaciones en el año siguiente a la fecha de publicación de la presente Ley. Para su primer año deberá contar con un monto de \$1,017,000,000 (Un mil diecisiete millones de pesos).

Décimo cuarto. La Secretaría, para el establecimiento de los porcentajes mínimos de participación de las Fuentes Renovables de Energía referidos en el artículo 4°, considerará los recursos financieros previstos por las convenciones y tratados de los que México sea parte, así como los programas internacionales de financiamiento que se hayan diseñado o puesto en marcha antes de la fecha de publicación de la presente Ley.

Dado en el Palacio Legislativo de San Lázaro, sede de la Cámara de Diputados del honorable Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos, en el día 19 de abril del año 2005.

Diputados: Francisco Javier Diez de Sollano, Presidente (rúbrica); Cuauhtémoc Ochoa Fernández, Secretario (rúbrica); Oscar Pimentel González, Secretario (rúbrica); Manuel Enrique Ovalle Araiza, Secretario (rúbrica); Francisco Javier Carrillo Soberón, Secretario; Pablo Pavón Vinales, Secretario (rúbrica); Josefina Cota Cota, Víctor Manuel Alcerreca Sánchez, Ricardo Alegre Bojórquez (rúbrica), Humberto Cervantes Vega (rúbrica), Rosa María Avilés Najera, Hidalgo Contreras Covarrubias (rúbrica), José Antonio Pablo de la Vega Asmitia (rúbrica), José Adolfo Murat Macías (rúbrica), Carmen Guadalupe Fonz Sáenz (rúbrica), Oscar González Yáñez, Francisco Herrera León, Jorge Luis Hinojosa Moreno (rúbrica), Manuel Ignacio López Villarreal (rúbrica), Julio Horacio Lujambio Moreno, Jorge Martínez Ramos, Juan Fernando Perdomo Bueno (rúbrica), Raúl Pompa Victoria (rúbrica), Sergio Arturo Posadas Lara, Carla Rochin Nieto (rúbrica), Ricardo Rodríguez Rocha, Francisco José Rojas Gutiérrez (rúbrica), Yadira Serrano Crespo, Miguel Ángel Toscano Velasco (rúbrica), Erick Agustín Santos Silva.

(Turnada a la Comisión de Energía. Abril 19 de 2005.)



LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 26-12-2005

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

“EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

SE EXPIDE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SE REFORMAN Y ADICIONAN LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE, LA LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL Y LA LEY DE PREMIOS, ESTIMULOS Y RECOMPENSAS CIVILES.

ARTICULO PRIMERO. Se expide la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**:

TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I. Del Objeto y Aplicación de la Ley

ARTICULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTICULO 2. Son objetivos generales de esta Ley:

I. Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;



II. Impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento del nivel de vida de los mexicanos, especialmente el de los propietarios y pobladores forestales;

III. Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;

IV. Promover la organización, capacidad operativa, integralidad y profesionalización de las instituciones públicas de la Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios, para el desarrollo forestal sustentable, y

V. Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.

ARTICULO 3. Son objetivos específicos de esta Ley:

I. Definir los criterios de la política forestal, describiendo sus instrumentos de aplicación y evaluación;

II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal;

III. Desarrollar criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable;

IV. Fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico;

V. Fortalecer y ampliar la participación de la producción forestal en el crecimiento económico nacional;

VI. Promover una efectiva incorporación de la actividad forestal en el desarrollo rural;

VII. Coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrológico forestales;

VIII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;

IX. Fortalecer y mejorar los servicios técnico forestales;

X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;

XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;

XII. Compatibilizar las actividades de pastoreo y agrícolas en terrenos forestales y preferentemente forestales;

XIII. Regular las auditorías técnicas preventivas forestales;

XIV. Estimular las certificaciones forestales y de bienes y servicios ambientales, tomando en consideración los lineamientos internacionales correspondientes;



XV. Regular la prevención, combate y control de incendios forestales, así como de las plagas y enfermedades forestales;

XVI. Promover y regular las forestaciones con propósito comercial;

XVII. Regular el transporte, almacenamiento y transformación de las materias primas forestales, así como la vigilancia de estas actividades;

XVIII. Promover que los productos forestales procedan de bosques manejados sustentablemente a través de la certificación forestal;

XIX. Propiciar la productividad en toda la cadena forestal;

XX. Apoyar la organización y desarrollo de los propietarios forestales y a mejorar sus prácticas silvícolas;

XXI. Regular el fomento de actividades que protejan la biodiversidad de los bosques productivos mediante prácticas silvícolas más sustentables;

XXII. Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos;

XXIII. Contribuir al desarrollo socioeconómico de los pueblos y comunidades indígenas, así como de ejidatarios, comuneros, cooperativas, pequeños propietarios y demás poseedores de recursos forestales;

XXIV. Promover la capacitación para el manejo sustentable de los recursos forestales;

XXV. Desarrollar y fortalecer la capacidad institucional en un esquema de descentralización, desconcentración y participación social;

XXVI. Promover la ventanilla única de atención institucional eficiente para los usuarios del sector forestal;

XXVII. Dotar de mecanismos de coordinación, concertación y cooperación a las instituciones del sector forestal, así como con otras instancias afines;

XXVIII. Mejorar la efectividad del sistema integral forestal en los ámbitos nacional, regional, estatal y municipal;

XIX. Garantizar la participación de la sociedad, incluyendo a los pueblos y comunidades indígenas, en la aplicación, evaluación y seguimiento de la política forestal;

XXX. Promover instrumentos económicos para fomentar el desarrollo forestal;

XXXI. Impulsar el desarrollo de la empresa social forestal y comunal en los pueblos y comunidades indígenas, y

XXXII. Fomentar la cultura, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico forestal.

ARTICULO 4. Se declara de utilidad pública:

I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales, y



II. La ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales.

ARTICULO 5. La propiedad de los recursos forestales comprendidos dentro del territorio nacional corresponde a los ejidos, las comunidades, pueblos y comunidades indígenas, personas físicas o morales, la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios que sean propietarios de los terrenos donde aquéllos se ubiquen. Los procedimientos establecidos por esta Ley no alterarán el régimen de propiedad de dichos terrenos.

ARTICULO 6. En lo no previsto en esta Ley, se aplicarán en forma supletoria y en lo conducente, las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

CAPITULO II. De la Terminología empleada en esta Ley

ARTICULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

I. Aprovechamiento forestal: La extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables;

II. Areas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley;

III. Areas Forestales Permanentes: Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable;

IV. Auditoría Técnica Preventiva: La evaluación que realiza el personal autorizado para promover e inducir el cumplimiento de lo establecido en los programas de manejo, estudios técnicos en ejecución y demás actos previstos en la Ley y otras disposiciones legales aplicables, respecto al aprovechamiento forestal;

V. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

VI. Centro de almacenamiento: Lugar donde se depositan temporalmente materias primas forestales para su conservación y posterior traslado;

VII. Centro de transformación: Instalación industrial o artesanal, fija o móvil, donde por procesos físicos, mecánicos o químicos se elaboran productos derivados de materias primas forestales;

VIII. Comisión: La Comisión Nacional Forestal;

IX. Consejo: El Consejo Nacional Forestal;

X. Conservación forestal: El mantenimiento de las condiciones que propician la persistencia y evolución de un ecosistema forestal natural o inducido, sin degradación del mismo ni pérdida de sus funciones;



XI. Cuenca hidrológico-forestal: La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas;

XII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XIII. Empresa Social Forestal: Organización productiva de comunidades o ejidos con áreas forestales permanentes y bajo programa de manejo forestal, para la producción, diversificación y transformación con capacidad agraria y empresarial;

XIV. Fondo: El Fondo Forestal Mexicano;

XV. Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial;

XVI. Manejo forestal: El proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos forestales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma;

XVII. Materias primas forestales: Los productos del aprovechamiento de los recursos forestales que no han sufrido procesos de transformación hasta el segundo grado;

XVIII. Ordenación forestal: La organización económica de un área forestal tomando en cuenta sus características silvícolas, que implica la división espacial y temporal de las actividades del manejo forestal;

XIX. Plantación forestal comercial: El establecimiento, cultivo y manejo de vegetación forestal en terrenos temporalmente forestales o preferentemente forestales, cuyo objetivo principal es la producción de materias primas forestales destinadas a su industrialización y/o comercialización;

XX. Producto forestal maderable: El bien obtenido del resultado de un proceso de transformación de materias primas maderables, con otra denominación, nuevas características y un uso final distinto;

XXI. Programa de manejo forestal: El instrumento técnico de planeación y seguimiento que describe las acciones y procedimientos de manejo forestal sustentable;

XXII. Programa de manejo de plantación forestal comercial: El instrumento técnico de planeación y seguimiento que describe las acciones y procedimientos de manejo forestal relativo a la plantación forestal comercial;

XXIII. Recursos asociados: Las especies silvestres animales y vegetales, así como el agua, que coexisten en relación de interdependencia con los recursos forestales;

XXIV. Recursos biológicos forestales: Comprende las especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquéllas de interés científico, biotecnológico o comercial;



XXV. Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;

XXVI. Recursos forestales maderables: Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso;

XXVII. Recursos forestales no maderables: La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales;

XXVIII. Recursos genéticos forestales: Semillas y órganos de la vegetación forestal que existen en los diferentes ecosistemas y de los cuales dependen los factores hereditarios y la reproducción y que reciben el nombre genérico de germoplasma forestal;

XXIX. Reforestación: Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales;

XXX. Registro: El Registro Forestal Nacional;

XXXI. Reglamento: El Reglamento de la presente Ley;

XXXII. Rendimiento sostenido: La producción que puede generar un área forestal en forma persistente, sin merma de su capacidad productiva;

XXXIII. Restauración forestal: El conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución;

XXXIV. Saneamiento forestal: Las acciones técnicas encaminadas a combatir y controlar plagas y enfermedades forestales;

XXXV. Sanidad forestal: Lineamientos, medidas y restricciones para la detección, control y combate de plagas y enfermedades forestales;

XXXVI. Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

XXXVII. Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros;

XXXVIII. Servicios técnicos forestales: Las actividades realizadas para la planificación y ejecución de la silvicultura, el manejo forestal y la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión;

XXXIX. Silvicultura: La teoría y práctica de controlar el establecimiento, composición, constitución, crecimiento y desarrollo de los ecosistemas forestales para la continua producción de bienes y servicios;

XL. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal;



XLI. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;

XLII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales. La consideración de terreno forestal temporal se mantendrá durante un periodo de tiempo no inferior al turno de la plantación;

XLIII. Unidad de manejo forestal: Territorio cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas guardan cierta similitud para fines de ordenación, manejo forestal sustentable y conservación de los recursos;

XLIV. Uso doméstico: El aprovechamiento, sin propósitos comerciales, de los recursos forestales extraídos del medio natural en el que se encuentran, para usos rituales o satisfacer las necesidades de energía calorífica, vivienda, aperos de labranza y otros usos en la satisfacción de sus necesidades básicas en el medio rural;

XLV. Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

XLVI. Vegetación exótica: Conjunto de plantas arbóreas, arbustivas o crasas ajenas a los ecosistemas naturales;

XLVII. Ventanilla única: El sistema administrativo que reúne al mayor número posible de las dependencias y entidades del sector público forestal, tanto federal, estatal como municipal, para la atención integral de los distintos usuarios del sector;

XLVIII. Visita de Inspección: La supervisión que realiza el personal autorizado para verificar que el aprovechamiento, manejo, transporte, almacenamiento y transformación de recursos forestales, se ajuste a la Ley y demás disposiciones legales aplicables.

TITULO SEGUNDO

DE LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL SECTOR PUBLICO FORESTAL

CAPITULO I.

Del Servicio Nacional Forestal

ARTICULO 8. La Federación, las Entidades Federativas y los Municipios establecerán las bases de coordinación para la integración y funcionamiento del Servicio Nacional Forestal, el cual tiene por objeto la conjunción de esfuerzos, instancias, instrumentos, políticas, servicios y acciones institucionales para la atención eficiente y concertada del sector forestal.

El objeto del Servicio Nacional Forestal se cumplirá con estricto apego a las disposiciones constitucionales o legales que regulen las atribuciones y facultades de las autoridades que lo integren, por ello la coordinación se llevará a cabo mediante convenios generales y específicos.

ARTICULO 9. El Servicio Nacional Forestal se conformará por:

I. El Titular de la Secretaría, quien lo presidirá;

II. El Secretario de la Defensa Nacional;



III. El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación;

IV. Los Gobernadores de las Entidades Federativas y el Jefe de Gobierno del Distrito Federal;

V. El Titular de la Comisión;

VI. El Titular de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, y

VII. Los Titulares de las dependencias o entidades que tengan a su cargo la atención de las distintas actividades o materias relacionadas con el sector forestal.

Para la atención y coordinación de las distintas materias del sector forestal el Servicio Nacional Forestal contará, al menos, con los siguientes grupos de trabajo:

- a. Inspección y vigilancia forestal;
- b. Protección e incendios forestales;
- c. Gestión administrativa y descentralización forestal;
- d. Sistemas de información, y
- e. Comercio y fomento económico.

El Reglamento del Servicio Nacional Forestal establecerá su integración y funcionamiento, así como el de los grupos de trabajo.

ARTICULO 10. Los recursos humanos, financieros y materiales que se requieran para el cumplimiento del objeto del Servicio Nacional Forestal, quedarán bajo la absoluta responsabilidad jurídica y administrativa de las partes que lo integran o, en su caso, de los particulares con los cuales se establezcan mecanismos de concertación. En todo caso la aportación voluntaria de dichos recursos no implicará la transferencia de los mismos.

CAPITULO II.

De la Distribución de Competencias en Materia Forestal

ARTICULO 11. La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Sección 1.

De las Atribuciones de la Federación

ARTICULO 12. Son atribuciones de la Federación:

I. Formular y conducir la política nacional en materia de desarrollo forestal sustentable;

II. Diseñar, organizar y aplicar los instrumentos de política forestal previstos en esta Ley, garantizando una adecuada coordinación entre la Federación, las entidades federativas y los municipios, en el marco del Servicio Nacional Forestal;



III. Elaborar, coordinar y aplicar los programas a que se refiere esta Ley en materia forestal, en los ámbitos nacional y regional, tanto de proyección sexenal, así como de más largo plazo;

IV. Aplicar y promover, en coordinación con las entidades federativas y los municipios, el establecimiento de sistemas y esquemas de ventanilla única para la atención eficiente de los diversos usuarios;

V. Realizar el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y determinar los criterios e indicadores para el desarrollo, diseño y actualización de los inventarios correspondientes a las entidades;

VI. Llevar a cabo la zonificación forestal del país;

VII. Diseñar, organizar y administrar el Registro Forestal Nacional;

VIII. Emitir normas para la reforestación en zonas de conservación y restauración y vigilar su cumplimiento;

IX. Elaborar y expedir normas oficiales mexicanas en materia forestal y vigilar su cumplimiento;

X. Elaborar y adoptar metodologías, tomando en consideración, en su caso, parámetros internacionales, para la valoración de los bienes y servicios ambientales;

XI. Establecer las bases e instrumentos para promover un mercado de bienes y servicios ambientales, así como para promover la compensación por los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas forestales;

XII. Generar mecanismos para impulsar la participación directa de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en la protección, vigilancia, ordenación, aprovechamiento, cultivo, transformación y comercialización de los mismos;

XIII. Celebrar acuerdos de coordinación, cooperación y concertación en materia forestal nacional e internacional;

XIV. Diseñar, desarrollar, aplicar y propiciar, en coordinación con las dependencias y entidades federales competentes, los instrumentos económicos para promover el desarrollo forestal;

XV. Promover el Fondo Forestal Mexicano;

XVI. Coordinar las acciones de prevención y combate de incendios forestales, así como elaborar y aplicar el Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales, con la participación que corresponda a los Estados, Distrito Federal, Municipios y al Sistema Nacional de Protección Civil;

XVII. Deslindar, poseer y administrar los terrenos nacionales forestales;

XVIII. Establecer medidas de sanidad y ejecutar las acciones de saneamiento forestales;

XIX. Promover el uso de prácticas, métodos y tecnologías que conlleven a un manejo forestal sustentable;

XX. Promover el desarrollo y fortalecimiento de las organizaciones de productores forestales;

XXI. Promover e invertir en el mejoramiento de la infraestructura en las regiones forestales;



XXII. Coadyuvar con los agentes de las cadenas productivas forestales en coordinación en la defensa del sector forestal en materia de comercio internacional, la promoción de las exportaciones y el mejoramiento del mercado interno;

XXIII. Llevar a cabo las visitas de inspección y labores de vigilancia forestales;

XXIV. Desarrollar las auditorías técnicas preventivas a las que se refiere esta Ley;

XXV. Regular, expedir y validar la acreditación de la legal procedencia de las materias primas forestales y productos maderables, y vigilar y promover, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de esta Ley;

XXVI. Imponer medidas de seguridad y sanciones a las infracciones que se cometan en materia forestal;

XXVII. Participar en programas integrales de prevención y combate a la extracción y tala clandestina junto con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, en el marco del Servicio Nacional Forestal;

XXVIII. Definir y aplicar las regulaciones del uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales;

XXIX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;

XXX. Elaborar estudios para, en su caso, recomendar al Ejecutivo Federal el establecimiento, modificación o levantamiento de vedas forestales;

XXXI. Expedir las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales y de las plantaciones forestales comerciales, así como de los métodos de marqueo;

XXXII. Recibir los avisos de plantaciones forestales comerciales y de aprovechamiento de recursos forestales no maderables;

XXXIII. Regular, controlar y evaluar la prestación de los servicios técnicos forestales;

XXXIV. Regular el transporte de materias primas forestales, así como de productos y subproductos forestales;

XXXV. Expedir los avisos y permisos según corresponda para el combate y control de plagas y enfermedades forestales, así como los certificados y demás documentación fitosanitaria para la exportación e importación de recursos forestales;

XXXVI. Expedir los permisos previos para el funcionamiento de centros de almacenamiento y transformación de materias primas forestales, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a las autoridades locales, y

XXXVII. Los demás que esta Ley y otros ordenamientos aplicables le confieren.

Sección 2. De las Atribuciones de los Estados y del Distrito Federal



ARTICULO 13. Corresponde a las entidades federativas, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las Leyes locales en la materia, las siguientes atribuciones:

I. Diseñar, formular y aplicar, en concordancia con la política forestal nacional, la política forestal en las entidades federativas;

II. Aplicar los criterios de política forestal previstos en esta Ley y en las Leyes locales en la materia;

III. Coadyuvar en la adopción y consolidación del Servicio Nacional Forestal;

IV. Elaborar, coordinar y aplicar los programas relativos al sector forestal de la entidad, con proyección sexenal y con visión de más largo plazo, vinculándolos con los programas nacionales y regionales, así como con su respectivo Plan Estatal de Desarrollo;

V. Participar en la elaboración de los programas forestales regionales de largo plazo, de ámbito interestatal o por cuencas hidrológico-forestales;

VI. Impulsar en el ámbito de su jurisdicción el establecimiento de sistemas y esquemas de ventanilla única para la atención eficiente de los usuarios del sector, con la participación de la Federación y de los Municipios;

VII. Elaborar, monitorear y mantener actualizado el Inventario Estatal Forestal y de Suelos, bajo los principios, criterios y lineamientos que se establezcan para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos;

VIII. Integrar el Sistema Estatal de Información Forestal e incorporar su contenido al Sistema Nacional de Información Forestal;

IX. Compilar y procesar la información sobre uso doméstico de los recursos forestales e incorporarla al Sistema Estatal de Información Forestal;

X. Promover los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas forestales;

XI. Impulsar la participación directa de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en la protección, conservación, restauración, vigilancia, ordenación, aprovechamiento, cultivo, transformación y comercialización de los mismos;

XII. Promover, en coordinación con la Federación, programas y proyectos de educación, capacitación, investigación y cultura forestal, acordes con el programa nacional respectivo;

XIII. Celebrar acuerdos y convenios de coordinación, cooperación y concertación en materia forestal;

XIV. Regular el uso del fuego en las actividades relacionadas con las actividades agropecuarias o de otra índole, que pudieran afectar los ecosistemas forestales;

XV. Llevar a cabo acciones de prevención, capacitación y combate de incendios forestales, en congruencia con el programa nacional respectivo;

XVI. Promover y participar en la restauración de los ecosistemas forestales afectados por incendio;

XVII. Impulsar programas de mejoramiento genético forestal;



XVIII. Realizar y supervisar las labores de conservación, protección y restauración de los terrenos estatales forestales;

XIX. Elaborar y aplicar programas de reforestación y forestación en zonas degradadas que no sean competencia de la Federación, así como llevar a cabo acciones de protección y mantenimiento de las zonas reforestadas o forestadas;

XX. Llevar a cabo, en coordinación con la Federación, acciones de saneamiento de los ecosistemas forestales, dentro de su ámbito territorial de competencia;

XXI. Prestar asesoría y capacitación en prácticas y métodos que conlleven un manejo forestal sustentable;

XXII. Asesorar y capacitar a los propietarios y poseedores forestales en la elaboración y ejecución de programas de manejo forestal, y de plantaciones forestales comerciales, así como en la diversificación de las actividades forestales;

XXIII. Asesorar y orientar a ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios, comunidades indígenas y otros productores forestales en el desarrollo de su organización, así como en la creación de empresas sociales forestales, propiciando la integración de cadenas productivas y los sistemas-producto del sector;

XXIV. Brindar atención, de forma coordinada con la Federación y los municipios, a los asuntos relacionados con la conservación y mejoramiento del hábitat natural de los pueblos y comunidades indígenas;

XXV. Diseñar, desarrollar y aplicar instrumentos económicos para promover el desarrollo forestal de la entidad, de conformidad con esta Ley y la política nacional forestal;

XXVI. Promover e invertir en el mejoramiento de la infraestructura en las áreas forestales de la entidad;

XXVII. Fortalecer y ampliar la participación de la producción forestal en el crecimiento económico estatal;

XXVIII. Participar de conformidad con los acuerdos y convenios que se celebren con la Federación, en la inspección y vigilancia forestal en la entidad, así como en las acciones de prevención y combate a la extracción ilegal y la tala clandestina de los recursos forestales;

XXIX. Hacer del conocimiento de las autoridades competentes, y en su caso denunciar, las infracciones o delitos que se cometan en materia forestal;

XXX. Elaborar estudios para, en su caso, recomendar al Ejecutivo Federal a través de la Secretaría, el establecimiento, modificación o levantamiento de vedas;

XXXI. Elaborar estudios para en su caso recomendar a la Federación el establecimiento de restricciones a la forestación y reforestación en su territorio, y

XXXII. La atención de los demás asuntos que en materia de desarrollo forestal sustentable les conceda esta Ley u otros ordenamientos, y que no estén expresamente otorgados a la Federación o a los Municipios.



ARTICULO 14. Los Congresos de los Estados, con arreglo a sus respectivas Constituciones y la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, con arreglo a su Estatuto de Gobierno, expedirán las disposiciones legales que sean necesarias para regular las materias de su competencia previstas en esta Ley.

Sección 3. De las Atribuciones de los Municipios

ARTICULO 15. Corresponden a los Gobiernos de los Municipios, de conformidad con esta Ley y las Leyes locales en la materia, las siguientes atribuciones:

I. Diseñar, formular y aplicar, en concordancia con la política nacional y estatal, la política forestal del municipio;

II. Aplicar los criterios de política forestal previstos en esta Ley y en las Leyes locales en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente reservadas a la Federación o a los Estados;

III. Apoyar a la Federación y al Gobierno de la Entidad, en la adopción y consolidación del Servicio Nacional Forestal;

IV. Participar en el ámbito de sus atribuciones, en el establecimiento de sistemas y esquemas de ventanilla única de atención eficiente para los usuarios del sector;

V. Coadyuvar con el Gobierno de la Entidad en la realización y actualización del Inventario Estatal Forestal y de Suelos;

VI. Participar, en coordinación con la Federación en la zonificación forestal, comprendiendo las áreas forestales permanentes de su ámbito territorial;

VII. Promover programas y proyectos de educación, capacitación, investigación y cultura forestal;

VIII. Celebrar acuerdos y convenios de coordinación, cooperación y concertación en materia forestal;

IX. Expedir, previo a su instalación las licencias o permisos, para el establecimiento de centros de almacenamiento o transformación de materias primas forestales en el ámbito de su competencia, considerando los criterios de política forestal establecidos en esta Ley;

X. Diseñar, desarrollar y aplicar incentivos para promover el desarrollo forestal, de conformidad con esta Ley y los lineamientos de la política forestal del país;

XI. Participar y coadyuvar en las acciones de prevención y combate de incendios forestales en coordinación con los gobiernos federal y estatal, y participar en la atención, en general, de las emergencias y contingencias forestales, de acuerdo con los programas de protección civil;

XII. Participar en la planeación y ejecución de la reforestación, forestación, restauración de suelos y conservación de los bienes y servicios ambientales forestales, dentro de su ámbito territorial de competencia;

XIII. Desarrollar y apoyar viveros y programas de producción de plantas;



XIV. Llevar a cabo, en coordinación con el Gobierno de la Entidad, acciones de saneamiento en los ecosistemas forestales dentro de su ámbito de competencia;

XV. Promover la construcción y mantenimiento de la infraestructura en las áreas forestales del municipio;

XVI. Promover la participación de organismos públicos, privados y no gubernamentales en proyectos de apoyo directo al desarrollo forestal sustentable;

XVII. Participar, de conformidad con los acuerdos y convenios que se celebren con los gobiernos federal y de las entidades federativas, en la vigilancia forestal en el municipio;

XVIII. Hacer del conocimiento a las autoridades competentes, y en su caso denunciar, las infracciones o delitos que se cometan en materia forestal;

XIX. Participar y coadyuvar en los programas integrales de prevención y combate a la extracción ilegal y a la tala clandestina con la Federación y el gobierno de la entidad;

XX. Regular y vigilar la disposición final de residuos provenientes de la extracción de materias primas forestales en los términos establecidos en esta Ley, y

XXI. La atención de los demás asuntos que en materia de desarrollo forestal sustentable les conceda esta Ley u otros ordenamientos.

CAPITULO III. Del Sector Público Federal Forestal

Sección 1. De las Atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia Forestal

ARTICULO 16. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

I. Formular y conducir la política nacional de desarrollo forestal sustentable y asegurar su congruencia con la política ambiental y de recursos naturales nacional, así como las relacionadas con el desarrollo rural;

II. Diseñar los instrumentos de política forestal previstos en esta Ley y operar los que correspondan a su competencia;

III. Elaborar el Programa Estratégico Forestal Nacional, con la participación de la Comisión en las materias de su competencia;

IV. Conducir el Servicio Nacional Forestal, como instrumento de integración de las dependencias y entidades públicas vinculadas con la atención del sector forestal;

V. Diseñar y definir en el ámbito de su competencia, estímulos e incentivos económicos en materia forestal y los lineamientos para su aplicación y evaluación;

VI. Regular Establecer, integrar, operar y mantener actualizado el Registro Forestal Nacional, así como expedir los certificados de inscripción previstos en las disposiciones jurídicas aplicables;



- VII.** Llevar el registro y cuidar la conservación de los árboles históricos y notables del país;
- VIII.** Emitir, normas oficiales mexicanas en materia forestal y vigilar su cumplimiento;
- IX.** Establecer los lineamientos para elaborar e integrar el Sistema Nacional de Información Forestal;
- X.** Regular la integración, monitoreo y actualización del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y coordinar el diseño del mismo;
- XI.** Establecer los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización y actualización de la zonificación;
- XII.** Definir las metodologías para la valoración de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas forestales;
- XIII.** Definir instrumentos para promover un mercado de bienes y servicios ambientales;
- XIV.** Definir mecanismos de compensación por los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas forestales;
- XV.** Deslindar, poseer y administrar los terrenos nacionales forestales;
- XVI.** Establecer las medidas de sanidad forestal;
- XVII.** Llevar a cabo la inspección y vigilancia forestales;
- XVIII.** Promover la participación y coordinación de las autoridades competentes, propietarios, poseedores y habitantes de las zonas forestales, como los transportistas, comerciantes e industrializadores de materias primas forestales, en materia de vigilancia;
- XIX.** Elaborar estudios para, en su caso, recomendar al Ejecutivo Federal el establecimiento, modificación o levantamiento de vedas forestales;
- XX.** Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;
- XXI.** Imponer medidas de seguridad y sancionar a las infracciones que se cometan en materia forestal, así como hacer del conocimiento y en su caso denunciar los delitos en dicha materia a las autoridades competentes;
- XXII.** Otorgar, prorrogar, modificar, revocar, suspender o anular todos los permisos, autorizaciones, certificados y licencias, así como recibir los avisos de plantaciones forestales comerciales y para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables;
- XXIII.** Ejercer todos los actos de autoridad relativos a la aplicación de la política de aprovechamiento sustentable, conservación, protección restauración de los recursos forestales y de los suelos, que esta ley prevea;
- XXIV.** Regular, expedir y validar la documentación con la que se acredite la legal procedencia de las materias primas y productos forestales;
- XXV.** Regular el transporte de materias primas productos y subproductos forestales;



XXVI. Expedir los certificados y demás documentación fitosanitaria para la exportación e importación de materias primas y productos forestales;

XXVII. Intervenir en foros internacionales respecto de las materias competencia de la Secretaría con la participación que corresponda a la Secretaría de Relaciones Exteriores y proponer a ésta la celebración de tratados y acuerdos internacionales en tales materias, y

XXVIII. Las demás que le confieran la presente Ley, el Reglamento y otras disposiciones legales.

Sección 2. De la Comisión Nacional Forestal

ARTICULO 17. La Comisión Nacional Forestal, es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios. La coordinación sectorial de la Comisión corresponde a la Secretaría, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

El objeto de la Comisión será desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación y de restauración en materia forestal, que conforme a la presente Ley se declaran como una área prioritaria del desarrollo, así como participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable y sus instrumentos.

ARTICULO 18. La Comisión tendrá su domicilio en la zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, pudiendo establecer delegaciones o gerencias regionales, estatales, así como representaciones en el extranjero que sean necesarias para cumplir con su objeto conforme a sus requerimientos y disponibilidad presupuestal.

ARTICULO 19. El patrimonio de la Comisión estará integrado por:

I. Los bienes muebles e inmuebles, así como los derechos y obligaciones que le transmitan la Federación, las Entidades Federativas, los municipios o cualquier otra entidad pública;

II. Las donaciones, herencias, legados, y aportaciones que otorguen particulares o cualquier institución pública o privada, nacional o internacional;

III. Las adquisiciones, créditos, préstamos y cooperaciones técnicas en numerario o en especie, que obtenga de cualquier dependencia o entidad pública, institución privada u organismos nacionales o internacionales, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

IV. Las acciones, derechos o productos que por cualquiera título adquiera;

V. Los recursos que le sean asignados anualmente conforme al Presupuesto de Egresos de la Federación correspondiente, y

VI. Los ingresos que obtenga por:

a) Los subsidios que los Gobiernos Federal, de las Entidades Federativas, y Municipales le otorguen o destinen;

b) Los fondos que se obtengan para el financiamiento de programas específicos;

c) Los ingresos que obtenga por los servicios que preste y por las actividades que realice;



d) Los recursos que se obtengan por la comercialización de sus obras literarias, derechos y demás que correspondan, y

e) Los demás bienes, derechos y aprovechamientos que le fijen las Leyes y reglamentos o que provengan de otros fondos o aportaciones.

ARTICULO 20. La Comisión tendrá como órgano de gobierno a una Junta de Gobierno, que será la máxima autoridad del organismo y estará integrada por los titulares de las Secretarías de la Defensa Nacional; Hacienda y Crédito Público; Desarrollo Social; Medio Ambiente y Recursos Naturales; Economía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Reforma Agraria y Turismo, así como de la Comisión Nacional del Agua. La Junta será presidida por el titular de la Secretaría.

Los miembros de la Junta de Gobierno gozarán de voz y voto en las sesiones de la misma. Por cada integrante de este órgano colegiado deberá nombrar un suplente con nivel jerárquico de Subsecretario; en el caso de la Comisión Nacional del Agua, deberá tener nivel de Subdirector General.

ARTICULO 21. La Comisión estará a cargo de un Director General quien será designado por el Titular del Poder Ejecutivo Federal, debiendo recaer tal nombramiento en persona que reúna los requisitos previstos en la Ley Federal de las Entidades Paraestatales.

El Director General representará legalmente a la Comisión en el cumplimiento de su objeto, adscribirá las unidades administrativas de la misma, administrará sus bienes, expedirá sus manuales, tramitará ante las dependencias competentes el ejercicio del presupuesto aprobado, delegará facultades en el ámbito de su competencia y tendrá las demás atribuciones que le confieran las disposiciones legales o reglamentarias, así como el Estatuto Orgánico de la Comisión.

El Estatuto Orgánico de la Comisión determinará las bases de la organización, así como las facultades y funciones que corresponda a las unidades administrativas que integren el organismo.

ARTICULO 22. La Comisión tendrá a su cargo la ejecución de las atribuciones que la presente Ley le confiere, así como todas aquellas que sean necesarias para poder cumplir con su objeto.

Para ello la Comisión ejercerá las siguientes atribuciones:

- I. Participar en la formulación y aplicación de la política nacional de desarrollo forestal sustentable;
- II. Organizar y aplicar los instrumentos de política forestal previstos en la presente Ley;
- III. Participar en la elaboración del programa forestal de carácter estratégico con visión de largo plazo;
- IV. Diseñar, instrumentar y operar en el ámbito de su competencia, estímulos, incentivos e instrumentos económicos en materia forestal;
- V. Coadyuvar con la Secretaría en la adopción y fortalecimiento del Servicio Nacional Forestal;
- VI. Integrar, monitorear y mantener actualizado el Inventario Nacional Forestal y de Suelos así como participar en el diseño del mismo;
- VII. Elaborar, integrar, organizar y mantener actualizada la zonificación de los terrenos forestales y preferentemente forestales, con base en el ordenamiento ecológico del territorio y en los criterios, metodología y procedimientos que para tal efecto establezca la Secretaría;



VIII. Elaborar e integrar, bajo los lineamientos que determine la Secretaría, el Sistema Nacional de Información Forestal para incorporarlo en el Sistema Nacional de Información Ambiental y de los Recursos Naturales, y a los sistemas de información estadísticos y de información geográfica y documental;

IX. Participar en la elaboración de normas oficiales mexicanas respecto de las actividades del sector forestal y en su vigilancia y cumplimiento;

X. Proponer la valoración de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas forestales, conforme a las metodologías definidas por la Secretaría;

XI. Coadyuvar en la definición y promoción de mercados de bienes y servicios ambientales;

XII. Participar en la definición de mecanismos de compensación por los bienes y servicios ambientales que prestan los ecosistemas forestales;

XIII. Coordinarse con las dependencias o entidades de la Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios, a fin de que el desarrollo forestal sustentable obedezca a políticas y criterios integradores, para lo cual podrá suscribir los acuerdos y convenios que sean necesarios;

XIV. Promover el desarrollo forestal sustentable y de los recursos asociados para que incidan en el mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios o poseedores de terrenos forestales o de preferentemente forestales y de sus comunidades;

XV. Apoyar la ejecución de programas de bienes y servicios ambientales que generen los recursos forestales;

XVI. Ejecutar y promover programas productivos, de restauración, de protección, de conservación y de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales y de los suelos en terrenos forestales o preferentemente forestales;

XVII. Fomentar y favorecer la cadena productiva forestal y de sus recursos asociados, impulsando actividades forestales diversificadas e integradas, así como la exportación de productos forestales procesados y semiprocados;

XVIII. Coordinar con las autoridades estatales y municipales, los programas y acciones que coadyuven con los pueblos y comunidades indígenas en la conservación y mejoramiento de su lugar de residencia y a preservar la integridad de sus tierras, promoviendo el desarrollo sustentable de las mismas, con base en programas educativos de contenido forestal;

XIX. Impulsar la participación directa de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en la protección, vigilancia, ordenación, aprovechamiento, cultivo, transformación y comercialización de los mismos;

XX. Constituirse en enlace con otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, para la ejecución de programas de prevención y combate de incendios forestales;

XXI. Brindar asesoría y capacitación a los pueblos y comunidades indígenas, para que éstos puedan organizarse para la producción y aprovechamientos forestales en los términos previstos por esta ley y de acuerdo con sus usos y costumbres cuando así proceda;



XXII. Ejecutar y promover los programas productivos, de restauración, de conservación y de aprovechamiento sustentable de suelos y sus ecosistemas;

XXIII. Promover, asesorar, capacitar y evaluar la prestación de los servicios técnicos forestales;

XXIV. Realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico y de cultura, capacitación y educación en materia forestal así como formular y coordinar la política de investigación forestal y de desarrollo tecnológico;

XXV. Diseñar y ejecutar programas de prevención, protección, conservación, y restauración de los recursos y suelos forestales;

XXVI. Desarrollar las auditorías técnicas preventivas a que se refiere la presente Ley;

XXVII. Coadyuvar con los agentes de las cadenas productivas forestales en la defensa del sector en materia de comercio internacional, la promoción de exportaciones y el mejoramiento del mercado interno;

XXVIII. Efectuar campañas de difusión sobre el desarrollo forestal sustentable;

XXIX. Diseñar, proponer, desarrollar, evaluar y dar seguimiento a las políticas y estrategias de cooperación y financiamiento;

XXX. Dirigir, promover y coordinar los programas institucionales de plantaciones forestales comerciales y de desarrollo forestal;

XXXI. Participar, en el ámbito de su competencia, en la política de manejo y aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre que habita en zonas forestales o preferentemente forestales, así como del aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y sus recursos asociados;

XXXII. Proponer y evaluar los sistemas y procedimientos relativos a la prestación de los servicios técnicos forestales, así como instrumentar, operar y llevar el seguimiento de los mismos;

XXXIII. Intervenir en foros y mecanismos de cooperación y financiamiento en los temas de su competencia;

XXXIV. Proteger y conservar los recursos genéticos forestales;

XXXV. Formular, coordinar y evaluar los programas y acciones de saneamiento forestal, así como diagnosticar, prevenir, combatir y controlar las plagas y enfermedades forestales;

XXXVI. Impulsar y transferir funciones y recursos hacia los gobiernos de los estados y municipios en materia forestal;

XXXVII. Promover el Servicio Civil de Carrera;

XXXVIII. Impulsar el uso de tecnología de la información en los trámites a su cargo, y

XXXIX. Las demás que le señale la presente Ley, el Reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

Sección 3. De las Promotorías de Desarrollo Forestal



ARTICULO 23. El sector público forestal impulsará las promotorías de desarrollo forestal, las cuales podrán establecerse como parte integrante de los Distritos de Desarrollo Rural u otras estructuras ya establecidas en las entidades federativas.

Sus tareas comprenderán la difusión de las políticas de desarrollo forestal y de los apoyos institucionales que sean destinados al sector; promover la organización de los productores y sectores social y privado; promover la participación activa del sector forestal en las acciones institucionales y sectoriales; procurar la oportunidad en la atención a los propietarios, poseedores y titulares de autorizaciones de aprovechamientos forestales; y cumplir con las responsabilidades que se les asignen a fin de acercar la acción pública al ámbito rural forestal.

CAPITULO IV. De la Coordinación Institucional

ARTICULO 24. La Federación, a través de la Secretaría y de la Comisión, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los estados, con la participación, en su caso, de municipios, en el ámbito territorial de su competencia asuman las siguientes funciones:

I. Impulsar la vinculación interinstitucional en el marco del Servicio Nacional Forestal y de los sistemas y esquemas de ventanilla única para la atención eficiente de los usuarios del sector;

II. Programar y operar las tareas de prevención, detección y combate de incendios forestales en la entidad, así como los de control de plagas y enfermedades;

III. Inspección y vigilancia forestales;

IV. Imponer medidas de seguridad y las sanciones a las infracciones que se cometan en materia forestal;

V. Requerir la acreditación de la legal procedencia de las materias primas forestales;

VI. Otorgar los permisos y avisos para el combate y control de plagas y enfermedades;

VII. Recibir los avisos de aprovechamiento de recursos forestales maderables, no maderables, de forestación, y los de plantaciones forestales comerciales;

VIII. Autorizar el cambio de uso del suelo de los terrenos de uso forestal;

IX. Autorizar el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables y de plantaciones forestales comerciales;

X. Dictaminar, autorizar y evaluar los programas de manejo forestal, así como evaluar y asistir a los servicios técnico forestales, o

XI. Evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades forestales a que se refiere el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.

ARTICULO 25. En la celebración de convenios o acuerdos de coordinación, se tomará en consideración que los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios en su caso,



cuenten con los medios necesarios, el personal capacitado, los recursos materiales y financieros, así como la estructura institucional específica para el desarrollo de las funciones que soliciten asumir.

Asimismo, los convenios y acuerdos deberán ajustarse, en lo conducente, a las bases previstas en las Leyes General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y en la Ley de Planeación; y se basarán en los principios de congruencia del Servicio Nacional Forestal.

ARTICULO 26. Se preverá que en el seguimiento y evaluación de los resultados que se obtengan por la ejecución de los convenios y acuerdos a que se refiere este capítulo, intervenga el Consejo Estatal Forestal correspondiente.

La Secretaría, y la Comisión por acuerdo de ésta, dará seguimiento y evaluará el cumplimiento de los compromisos que se asuman en los instrumentos a que se refiere este capítulo.

ARTICULO 27. De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, se coordinará con la Secretaría y con la participación de la Comisión, en su caso, para el cumplimiento de los objetivos del Servicio Nacional Forestal previstos en la presente Ley y, particularmente, en los siguientes aspectos:

I. En el fomento de las investigaciones agro-silvo-pastoriles, en la conservación de los bosques y en la promoción de reforestaciones y de plantaciones agro-forestales;

II. Participar en la Comisión Intersecretarial y en los sistemas y servicios especializados afines establecidos en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable;

III. Vincular a los Distritos de Desarrollo Rural con las Promotorías de Desarrollo Forestal, en la atención de los propietarios y poseedores forestales;

IV. Respecto del establecimiento de sistemas y esquemas de ventanilla única de atención eficiente a los usuarios del sector forestal;

V. Estabilizar la frontera agrícola y aumentar la productividad del componente agropecuario de las áreas arboladas y de las áreas colindantes a los bosques bajo aprovechamiento forestal y áreas naturales protegidas;

VI. Apoyar a la mujer del medio rural de los territorios forestales en proyectos relacionados con leña combustible (manejo, plantaciones y estufas ahorradoras), componentes forestales para el traspaso, cosecha de agua y sobre labores silvícolas;

VII. Incorporar el componente forestal y el de conservación de suelos en los espacios agropecuarios, especialmente los terrenos de ladera;

VIII. En la reconversión del sistema roza-tumba-quema, y

IX. En el manejo integral de las cuencas hidrológico-forestales.

ARTICULO 28. En términos de lo establecido en el primer párrafo del artículo anterior, la Comisión Nacional del Agua y la Comisión Federal de Electricidad también establecerán coordinación con la Secretaría y la Comisión, a fin de desarrollar acciones y presupuestos tendientes al manejo integral de las cuencas, así como para promover la reforestación de zonas geográficas con vocación natural que beneficien la recarga de cuencas y acuíferos, en la valoración de los bienes y servicios ambientales de



los bosques y selvas en las cuencas hidrológico-forestales y participar en la atención de desastres o emergencias naturales.

Del mismo modo, la Comisión y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, se coordinarán para la atención de los programas afines en materia forestal dentro de las áreas naturales protegidas, de acuerdo con la política nacional en la materia.

TITULO TERCERO DE LA POLITICA NACIONAL EN MATERIA FORESTAL

CAPITULO I. De los Criterios de la Política Nacional en Materia Forestal

ARTICULO 29. El desarrollo forestal sustentable se considera un área prioritaria del desarrollo nacional, y por tanto, tendrán ese carácter las actividades públicas o privadas que se le relacionen.

ARTICULO 30. La política nacional en materia forestal deberá promover el fomento y la adecuada planeación de un desarrollo forestal sustentable, entendido éste como un proceso evaluable y medible mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social que tienda a alcanzar una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales, que mejore el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y promueva la generación de valor agregado en las regiones forestales, diversificando las alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector.

Por tanto, la política en materia forestal sustentable que desarrolle el Ejecutivo Federal, deberá observar los siguientes principios rectores:

I. Lograr que el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales sea fuente permanente de ingresos y mejores condiciones de vida para sus propietarios o poseedores, generando una oferta suficiente para la demanda social, industrial y la exportación, así como fortalecer la capacidad productiva de los ecosistemas;

II. Fortalecer las capacidades de decisión, acción y fomento de las comunidades ante las autoridades y otros agentes productivos, de manera que puedan ejercer su derecho a proteger, conservar y aprovechar los ecosistemas forestales, de acuerdo con sus conocimientos, experiencias y tradiciones;

III. Dar atención integral y cercana a los usuarios, propietarios y poseedores forestales, en el marco del Servicio Nacional Forestal;

IV. Diseñar y establecer instrumentos de mercado, fiscales, financieros y jurídico regulatorios, orientados a inducir comportamientos productivos y de consumo sobre los recursos forestales, y darle transparencia a la actividad forestal;

V. Asegurar la permanencia y calidad de los bienes y servicios ambientales, derivados de los procesos ecológicos, asumiendo en programas, proyectos, normas y procedimientos la interdependencia de los elementos naturales que conforman los recursos susceptibles de aprovechamiento como parte integral de los ecosistemas, a fin de establecer procesos de gestión y formas de manejo integral de los recursos naturales;

VI. Desarrollar mecanismos y procedimientos que reconozcan el valor de los bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas forestales, con el propósito de que la sociedad asuma el costo de su conservación;



VII. Crear mecanismos económicos para compensar, apoyar o estimular a los propietarios y poseedores de los recursos forestales por la generación de los bienes y servicios ambientales, considerando a éstos como bienes públicos, para garantizar la biodiversidad y la sustentabilidad de la vida humana;

VIII. Vigilar que la capacidad de transformación de la industria forestal existente sea congruente con el volumen autorizado en los permisos de aprovechamiento expedidos, considerando las importaciones del extranjero y de otras entidades, y

IX. Consolidar una cultura forestal que garantice el cuidado, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y sus bienes y servicios ambientales, así como su valoración económica, social y de seguridad que se proyecte en actitudes, conductas y hábitos de consumo.

ARTICULO 31. En la planeación y realización de acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las Leyes confieren a las autoridades de la Federación, de las Entidades o de los Municipios, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos social, ambiental y económico, se observarán, por parte de las autoridades competentes, los criterios obligatorios de política forestal.

ARTICULO 32. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter social, los siguientes:

I. El respeto al conocimiento de la naturaleza, cultura y tradiciones de los pueblos y comunidades indígenas y su participación directa en la elaboración y ejecución de los programas forestales de las áreas en que habiten, en concordancia con la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y otros ordenamientos;

II. La incorporación efectiva de los propietarios forestales y sus organizaciones en la silvicultura, producción, industria y comercio de los productos forestales, la diversificación o uso múltiple y los bienes y servicios ambientales;

III. La participación activa por parte de propietarios de predios o de industrias forestales en los procesos de promoción de certificación del manejo forestal y de la cadena productiva;

IV. La participación de las organizaciones sociales y privadas e instituciones públicas en la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos;

V. El impulso al mejoramiento de la calidad, capacidad y condición de los recursos humanos a través de la modernización e incremento de los medios para la educación, la capacitación, la generación de mayores oportunidades de empleo en actividades productivas como de servicios, y

VI. La regulación y aprovechamiento de los recursos y terrenos forestales, deben ser objeto de atención de las necesidades sociales, económicas, ecológicas y culturales de las generaciones presentes y futuras.

ARTICULO 33. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:

I. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio nacional a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve



la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación;

II. La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales;

III. El uso sustentable de los ecosistemas forestales y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales;

IV. La estabilización del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo las áreas forestales permanentes;

V. La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;

VI. La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación;

VII. La integración regional del manejo forestal, tomando como base preferentemente las cuencas hidrológico-forestales;

VIII. La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los acuíferos;

IX. La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno;

X. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la prevención y combate al robo y extracción ilegal de aquéllos, especialmente en las comunidades indígenas;

XI. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

XII. La protección de los recursos forestales a través del combate al tráfico o apropiación ilegal de materias primas y de especies;

XIII. La recuperación al uso forestal de los terrenos preferentemente forestales, para incrementar la frontera forestal, y

XIV. El uso de especies compatibles con las nativas y con la persistencia de los ecosistemas forestales.

ARTICULO 34. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, los siguientes:

I. Ampliar y fortalecer la participación de la producción forestal en el crecimiento económico nacional;

II. El desarrollo de infraestructura;

III. El fomento al desarrollo constante y diversificado de la industria forestal, creando condiciones favorables para la inversión de grandes, medianos, pequeños y microempresas, a fin de asegurar una oferta creciente de productos para el consumo interno y el mercado exterior;

IV. El fomento a la integración de cadenas productivas y comerciales;



V. Promover el desarrollo de una planta industrial con las características necesarias para aprovechar los recursos forestales que componen los ecosistemas, así como la adecuada potencialidad de los mismos;

VI. La plena utilización de los ecosistemas forestales mediante su cultivo y la de los suelos de vocación forestal a través de la forestación, a fin de dar satisfacción en el largo plazo de las necesidades de madera por parte de la industria y de la población, y de otros productos o subproductos que se obtengan de los bosques;

VII. Fomentar la investigación, el desarrollo y transferencia tecnológica en materia forestal;

VIII. El mantenimiento e incremento de la producción y productividad de los ecosistemas forestales;

IX. La aplicación de mecanismos de asistencia financiera, organización y asociación;

X. El combate al contrabando y a la competencia desleal;

XI. La diversificación productiva en el aprovechamiento de los recursos forestales y sus recursos asociados;

XII. El apoyo económico y otorgamiento de incentivos a los proyectos de inversión forestal;

XIII. La valoración de los bienes y servicios ambientales;

XIV. El apoyo, estímulo y compensación de los efectos económicos de largo plazo de formación del recurso forestal y del costo de los bienes y servicios ambientales, y

XV. La realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos.

CAPITULO II. De los Instrumentos de la Política Forestal

ARTICULO 35. Son instrumentos de la política nacional en materia forestal, los siguientes:

I. La Planeación del Desarrollo Forestal;

II. El Sistema Nacional de Información Forestal;

III. El Inventario Nacional Forestal y de Suelos;

IV. La Zonificación Forestal;

V. El Registro Forestal Nacional;

VI. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia Forestal, y el

VII. Sistema Nacional de Gestión Forestal.

VIII. Estudio Satelital anual, del Índice de Cobertura Forestal;

Fracción adicionada DOF 26-12-2005



En el diseño, elaboración, aplicación, evaluación y seguimiento de los instrumentos de política forestal, se deberán observar los objetivos y criterios de política forestal y demás disposiciones previstas en esta Ley.

El Ejecutivo Federal promoverá la participación de la sociedad en la planeación, aplicación y evaluación de los instrumentos de política forestal, conforme a lo previsto en el Título Séptimo de la presente Ley.

Sección 1. De la Planeación del Desarrollo Forestal

ARTICULO 36. La planeación del desarrollo forestal como instrumento para el diseño y ejecución de la política forestal, deberá comprender dos vertientes:

I. De proyección correspondiente a los periodos constitucionales que correspondan a las administraciones, conforme a lo previsto en la Ley de Planeación para los programas sectoriales, institucionales y especiales, y

II. De proyección de más largo plazo, por 25 años o más, por lo que la Secretaría y la Comisión elaborarán el Programa Estratégico Forestal Nacional, en el ámbito de sus respectivas competencias. Dicho programa deberá ser aprobado por la Secretaría y en él se indicarán los objetivos, estrategias y líneas de acción prioritarias.

El Programa Estratégico de largo plazo, los programas institucionales y, en su caso, especiales, deberán ser revisados cada dos años.

Los programas que elaboren los gobiernos de las Entidades Federativas, con visión de corto y largo alcance, indicarán los objetivos, estrategias y líneas de acción prioritarias, tomando en cuenta los criterios e instrumentos de la política nacional forestal y buscando congruencia con los programas nacionales.

ARTICULO 37. En la planeación del desarrollo forestal se elaborarán programas regionales, atendiendo la geografía de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales y considerando particularmente la situación que guarden los ecosistemas forestales y los suelos. La Secretaría y la Comisión promoverán que los gobiernos de las Entidades Federativas, se coordinen a efecto de participar en la elaboración de dichos programas y garanticen la participación de los interesados.

ARTICULO 38. El Ejecutivo Federal incorporará en sus informes anuales que debe rendir ante el Congreso de la Unión, un informe sobre el estado que guarda el sector forestal.

Las Leyes locales estipularán los procedimientos de rendición de cuentas del Ejecutivo de la Entidad a la Legislatura respectiva.

Los gobiernos de las Entidades Federativas y de los municipios, informarán anualmente a la Secretaría y a la Comisión los resultados obtenidos, en términos de los convenios o acuerdos de coordinación celebrados.

Sección 2. Del Sistema Nacional de Información Forestal



ARTICULO 39. La Secretaría regulará, emitirá las normas, procedimientos y metodología, a fin de que la Comisión integre el Sistema Nacional de Información Forestal, el cual tendrá por objeto registrar, integrar, organizar, actualizar y difundir la información relacionada con la materia forestal, que estará disponible al público para su consulta y que se integrará al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales y se articulará en lo conducente con el Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural.

ARTICULO 40. Mediante el Sistema Nacional de Información Forestal, se deberá integrar de forma homogénea toda la información en materia forestal, incluyendo:

I. La contenida en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y en los inventarios forestales y de suelos de las entidades federativas;

II. La contenida en la Zonificación Forestal;

III. La contenida en el Registro Forestal Nacional;

IV. Sobre las evaluaciones de plantaciones forestales comerciales y reforestación con propósitos de restauración y conservación;

V. Sobre el uso y conocimiento de los recursos forestales, incluyendo información sobre uso doméstico y conocimiento tradicional;

VI. Sobre los acuerdos y convenios en materia forestal, y la relativa a mecanismos y tratados de coordinación o cooperación nacional e internacional;

VII. La información económica de la actividad forestal;

VIII. Sobre investigaciones y desarrollo tecnológico;

IX. Sobre organizaciones e instituciones de los sectores social y privado, así como de organismos públicos nacionales e internacionales relacionados con este sector, y

X. Las demás que se consideren estratégicas para la planeación y evaluación del desarrollo forestal sustentable.

Las autoridades federales, estatales y municipales deberán proporcionar al Sistema Nacional de Información Forestal, la información que recaben en el cumplimiento de sus atribuciones.

ARTICULO 41. Para la integración de la información al Sistema Nacional de Información Forestal, la Secretaría deberá crear normas, procedimientos y metodologías que garanticen la compatibilidad y la responsabilidad de la información generada y de las autoridades involucradas en dicho proceso.

ARTICULO 42. La Secretaría y la Comisión promoverán la creación de los Sistemas Estatales de Información Forestal. Los gobiernos de las entidades federativas, al integrar su Sistema Estatal de Información Forestal deberán tomar en cuenta las normas, procedimientos y metodologías que se siguieron para la integración del Sistema Nacional de Información Forestal, a fin de hacerlo compatible con éste.

ARTICULO 43. Toda persona tendrá derecho a que las autoridades en materia forestal pongan a su disposición la información forestal que les soliciten, en los términos previstos por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.



Sección 3. Del Inventario Nacional Forestal y de Suelos

ARTICULO 44. La Secretaría regulará los procedimientos y metodología a fin de que la Comisión integre el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, el cual deberá relacionar de manera organizada y sistemática los datos estadísticos y contables de los bienes y servicios ambientales.

ARTICULO 45. El Inventario Nacional Forestal y de Suelos deberá comprender la siguiente información:

I. La superficie y localización de terrenos forestales y preferentemente forestales con que cuenta el país, con el propósito de integrar su información estadística y elaborar su cartografía, en sus distintos niveles de ordenación y manejo;

II. Los terrenos forestales temporales, su superficie y localización;

III. Los tipos de vegetación forestal y de suelos, su localización, formaciones y clases, con tendencias y proyecciones que permitan clasificar y delimitar el estado actual de la degradación, así como las zonas de conservación, protección, restauración y producción forestal, en relación con las cuencas hidrológicas-forestales, las regiones ecológicas, las áreas forestales permanentes y las áreas naturales protegidas;

IV. La dinámica de cambio de la vegetación forestal del país, que permita conocer y evaluar las tasas de deforestación y las tasas de degradación y disturbio, registrando sus causas principales;

V. La cuantificación de los recursos forestales, que incluya la valoración de los bienes y servicios ambientales que generen los ecosistemas forestales, así como los impactos que se ocasionen en los mismos;

VI. Los criterios e indicadores de sustentabilidad y degradación de los ecosistemas forestales;

VII. Los inventarios sobre la infraestructura forestal existente, y

VIII. Los demás datos que señale el Reglamento de esta Ley.

ARTICULO 46. Los datos comprendidos en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos serán la base para:

I. La formulación, ejecución, control y seguimiento de programas y acciones en materia forestal;

II. El cálculo del volumen de madera o biomasa forestal en pie, su incremento y el volumen de corta o aprovechamiento potencial;

III. La integración de la zonificación forestal, la ordenación forestal y el ordenamiento ecológico del territorio, y

IV. La evaluación y seguimiento de los planes a largo, mediano y corto plazo.

En el Reglamento de la presente Ley se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización, actualización y monitoreo de los datos que deberá contener el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.



ARTICULO 47. En la formulación del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y de la zonificación forestal, se deberán considerar los siguientes criterios:

- I. La delimitación por cuencas y subcuencas hidrológico-forestales;
- II. La naturaleza, características, diversidad de los ecosistemas o tipos de vegetación forestales existentes en el territorio nacional;
- III. La vocación de los terrenos forestales y preferentemente forestales, y
- IV. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales.

Sección 4. De la Zonificación Forestal

ARTICULO 48. La zonificación forestal es el instrumento en el cual se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales dentro de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con fines de manejo y con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir al desarrollo forestal sustentable.

ARTICULO 49. La Comisión deberá llevar a cabo la zonificación con base en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y en los programas de ordenamiento ecológico, y lo someterá a la aprobación de la Secretaría.

ARTICULO 50. En el Reglamento de la presente Ley se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización y actualización de la zonificación; los cuales deberán considerar los mecanismos necesarios para tomar en consideración la participación, opinión y propuesta comunitaria de los propietarios de los predios forestales y agropecuarios.

Dicha zonificación deberá publicarse en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sección 5. Del Registro Forestal Nacional

ARTICULO 51. La Secretaría establecerá, integrará, organizará y mantendrá actualizado el Registro Forestal Nacional.

El Registro Forestal Nacional será público y en él se inscribirán:

- I. Los programas de manejo forestal y los programas de manejo de plantaciones forestales comerciales, sus autorizaciones, modificaciones y cancelaciones, así como los documentos incorporados a la solicitud respectiva;
- II. Los avisos de forestación, así como sus modificaciones o cancelaciones;
- III. Las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;
- IV. Los datos para la identificación de los prestadores de servicios técnicos forestales y auditores técnico forestales;



V. Los decretos que establezcan áreas naturales protegidas que incluyan terrenos forestales o preferentemente forestales;

VI. Los decretos que establezcan zonas de restauración en terrenos forestales;

VII. Los decretos que establezcan vedas forestales;

VIII. Los actos de transferencia de dominio, uso, usufructo o prestación de servicios que involucren recursos forestales, programas de manejo forestal, de manejo de plantaciones forestales comerciales y avisos de forestación;

IX. Las autorizaciones de funcionamiento de centros de almacenamiento y transformación de materias primas forestales, y

X. Los demás actos y documentos que se señalen en el Reglamento de esta Ley.

ARTICULO 52. El Registro está obligado a proporcionar la información a todo solicitante, sin más exigencia que su previa identificación, y el pago de los derechos que correspondan, en los términos de las disposiciones legales aplicables.

ARTICULO 53. El Reglamento correspondiente determinará los procedimientos para la inscripción y otorgamiento de constancias de actos y documentos inscritos en el Registro.

ARTICULO 54. En el marco de los principios de coordinación que establece esta Ley, el Registro Agrario Nacional estará obligado a dar parte al Registro, en los plazos que fije el Reglamento respectivo, de los actos previstos en el presente capítulo y que a aquél le corresponda inscribir.

El Registro buscará asimismo la coordinación necesaria con los registros públicos de la propiedad, establecidos por los gobiernos de los estados, el Distrito Federal o por los Municipios en su caso, a fin de que éstos den parte a aquél de los actos que realicen y se relacionen con cualquiera de los enunciados en el artículo 51.

Sección 6. De las Normas Oficiales Mexicanas en Materia Forestal

ARTICULO 55. La Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia forestal y de suelos, en los términos establecidos en la Ley Federal de Metrología y Normalización, que tengan por objeto:

I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en cuencas, regiones, ecosistemas o zonas, en aprovechamiento de recursos forestales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la conservación, protección, producción, aprovechamiento o restauración de los recursos forestales y de sus ecosistemas;

III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la permanencia de las masas forestales, al aumento de su productividad a través del mejoramiento de las prácticas silvícolas y al desarrollo forestal sustentable;

IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación forestal y ambiental que ocasionen;



- V. Regular los procesos de aprovechamiento, almacenamiento, transporte, transformación y comercialización de los recursos forestales así como la prestación de los servicios técnicos;
- VI. Fomentar actividades de producción primaria, transformación y comercialización forestal en un marco de competencia, eficiencia y sustentabilidad;
- VII. Establecer la relación de productos cuya utilización deba prohibirse en las actividades forestales;
- VIII. Prevenir o mitigar la erosión del suelo, así como lo relativo a la conservación o restauración del mismo;
- IX. Regular los sistemas, métodos, servicios y mecanismos relativos a la prevención, combate y control de incendios forestales, y al uso del fuego en terrenos forestales o preferentemente forestales, y
- X. Los demás que la presente Ley le señale.

Sección 7. Del Sistema Nacional de Gestión Forestal

ARTICULO 56. La Secretaría integrará el Sistema Nacional de Gestión Forestal, partiendo de los programas de manejo inscritos en el Registro Forestal Nacional, con el objeto de llevar el control, la evaluación y el seguimiento de los programas de manejo forestal, forestación y otras actividades silvícolas que se lleven a cabo en el país, así como de aquellos referentes al análisis de la situación de los ecosistemas forestales en el ámbito nacional.

ARTICULO 57. Con base en el Sistema Nacional de Información Forestal, la Secretaría deberá elaborar, publicar y difundir un informe bianual sobre la situación del sector forestal, así como las medidas que se adoptarán para revertir los procesos de degradación de los recursos forestales, rezagos y avances de los componentes ambientales, sociales y económicos, con la información que para tal efecto proporcionen la Comisión y otras dependencias o entidades.

Sección Octava: Del Estudio Satelital Anual del Índice de Cobertura Forestal.

Sección adicionada DOF 26-12-2005

ARTICULO 57 Bis. Las imágenes resultantes del Estudio Satelital Anual del Índice de Cobertura Forestal, deben de incluirse en el sistema de información ambiental, mismo que apoyará a la Secretaría y a la Comisión para el correcto cumplimiento de las funciones descritas en el Capítulo II de los instrumentos de la Política Nacional en materia Forestal además de darse a conocer por medios electrónicos, donde será publicada y actualizada.

Artículo adicionado DOF 26-12-2005

TITULO CUARTO DEL MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FORESTALES

CAPITULO I. De las Autorizaciones para el Aprovechamiento de los Recursos Forestales

ARTICULO 58. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

- I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;



II. Aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales;

III. Establecimiento de plantaciones forestales comerciales en superficies mayores de 800 hectáreas, excepto aquéllas en terrenos forestales temporales, y

IV. Colecta y usos con fines comerciales o de investigación de los recursos genéticos.

Las autorizaciones a las que se refieren las fracciones I, II y III de este artículo, podrán ser realizadas por las autoridades competentes de las entidades federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.

En tratándose de plantaciones forestales comerciales, se estará a lo dispuesto en los artículos 85, 86, 87 y relativos de esta Ley, las cuales recibirán tratamientos de desregulación administrativa y fomento.

Para los efectos de esta Ley, se entiende por:

a) Bosque nativo: El que se desarrolla por acción de la naturaleza, sin que medie ninguna participación humana, y

b) Plantación forestal comercial: son los predios en los cuales se desarrolla la siembra de especies forestales maderables para su comercialización.

ARTICULO 59. Previamente a las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales, la Secretaría deberá comunicar las solicitudes respectivas a los Consejos Estatales que corresponda, para los efectos de lo previsto en el artículo 75 de esta Ley, sin que ello implique suspender o interrumpir los plazos señalados en la presente Ley para emitir las autorizaciones correspondientes, de acuerdo a los términos y condiciones previstos en el Reglamento.

ARTICULO 60. Las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales tendrán una vigencia correspondiente al ciclo de corta, pudiendo refrendarse, cuantas veces sea necesario para lograr los objetivos del programa de manejo respectivo y hasta el término de la vigencia del mismo.

ARTICULO 61. En caso de transmisión de la propiedad o de los derechos de uso o usufructo sobre terrenos forestales o preferentemente forestales, los transmitentes deberán declarar bajo protesta de decir verdad, circunstancia que el notario público ante quien se celebre la transmisión hará constar en el documento en que se formalice la misma, si existe autorización de cambio de uso del suelo, programa de manejo forestal y de suelos, programa de manejo de plantación forestal comercial o aviso de plantación forestal comercial. En caso afirmativo, los notarios deberán notificar del acto que se celebre al Registro Forestal Nacional en un plazo de treinta días naturales, contados a partir del otorgamiento de la escritura correspondiente. En caso de los actos que se lleven a cabo ante el Registro Agrario Nacional, éste deberá notificar de los mismos al Registro Forestal Nacional en el mismo plazo.

Los adquirentes de la propiedad o de derechos de uso o usufructo sobre terrenos forestales o preferentemente forestales, sobre los cuales exista aviso, autorización o programa de manejo en los términos de esta Ley, deberán cumplir con los términos de los avisos y programas de manejo a que se refiere la presente así como con las condicionantes en materia de manejo forestal o de impacto ambiental respectivas, sin perjuicio de poder solicitar la modificación o la cancelación correspondiente en los términos de la presente Ley.

Los titulares de los derechos de propiedad, uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección deberán hacerlo del conocimiento del adquirente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya



a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente.

Los derechos de aprovechamiento podrán ser cedidos en todo o en parte a favor de terceras personas. Cuando se trate del supuesto a que se refiere el artículo 76 la transferencia de los derechos derivados de la autorización sólo podrá surtir efectos una vez que la Secretaría haya emitido dictamen sobre su procedencia.

ARTICULO 62. Los titulares de los aprovechamientos forestales y de plantaciones forestales comerciales estarán obligados a:

- I. Firmar el programa de manejo;
- II. Coadyuvar en la elaboración del estudio de ordenación forestal de la Unidad de Manejo forestal a la que pertenezca su predio;
- III. Reforestar, conservar y restaurar los suelos y, en general, a ejecutar las acciones de conformidad con lo previsto en el programa de manejo autorizado;
- IV. Aprovechar los recursos forestales de acuerdo con la posibilidad y el plan de cortas establecidos en la autorización;
- V. Inducir la recuperación natural y, en caso de que no se establezca ésta, reforestar las áreas aprovechadas de conformidad con lo señalado en el programa de manejo;
- VI. Solicitar autorización para modificar el programa de manejo;
- VII. Presentar avisos de plantaciones forestales comerciales, en su caso;
- VIII. Acreditar la legal procedencia de las materias primas forestales;
- IX. Presentar informes periódicos, en su caso avalados por el responsable técnico sobre la ejecución, desarrollo y cumplimiento del programa de manejo forestal. La periodicidad de la presentación de dichos informes se establecerá en el Reglamento y en la autorización correspondiente;
- X. Dar aviso inmediato a la Secretaría cuando detecten la presencia de plagas y enfermedades en su predio y ejecutar los trabajos de saneamiento forestal que determine el programa de manejo y las recomendaciones de la Comisión;
- XI. Llevar un libro para registrar el movimiento de sus productos, cuyas características serán fijadas por la Secretaría;
- XII. Ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar incendios forestales en los términos de la presente Ley, y
- XIII. Las demás establecidas en la presente Ley y su Reglamento.

ARTICULO 63. Las autorizaciones en materia forestal sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos.



Cuando la solicitud de una autorización en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido, comunidad o comunidad indígena sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria.

ARTICULO 64. El manejo del aprovechamiento de los recursos forestales estará a cargo del titular del aprovechamiento. En el caso de que éste decida contratar a un prestador de servicios técnicos forestales, dicho prestador será responsable solidario con el titular.

ARTICULO 65. La Secretaría suspenderá las autorizaciones de aprovechamiento forestal en los siguientes casos:

- I. Por resolución de autoridad judicial o jurisdiccional competente;
- II. Cuando exista conflicto respecto de la propiedad o posesión ante alguna autoridad o instancia competente;
- III. Cuando se detecten irregularidades graves en el cumplimiento del programa de manejo, que pongan en riesgo el recurso forestal;
- IV. Cuando la Secretaría imponga medidas provisionales de sanidad, remediación, conservación, restauración y mitigación de impactos adversos a los ecosistemas forestales, y
- V. En los demás casos previstos en esta Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones que de ella emanen.

La suspensión a que se refiere este artículo sólo surtirá efectos respecto de la ejecución del programa de manejo respectivo, siempre y cuando no tenga efectos negativos en la protección del recurso o el mismo no pueda ser modificado.

La suspensión se hará en los términos, condiciones y plazos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

ARTICULO 66. Las autorizaciones de aprovechamiento forestal se extinguen por cualquiera de las causas siguientes:

- I. Vencimiento del término por el que se hayan otorgado;
- II. Renuncia del titular;
- III. Muerte del titular, salvo que exista designación expresa de beneficiarios o, en caso de personas morales, por disolución o liquidación;
- IV. Desaparición de su finalidad o del recurso objeto de la autorización;
- V. Nulidad, revocación y caducidad;
- VI. Cuando en la superficie autorizada para el aprovechamiento se decreten áreas o vedas forestales en los términos previstos en la presente Ley, y
- VII. Cualquiera otra prevista en las Leyes o en la autorización misma, que hagan imposible o inconveniente su continuación.



ARTICULO 67. Son causas de nulidad de las autorizaciones de aprovechamiento forestal:

I. Cuando el objeto de la autorización se ejecute en contravención a disposiciones de orden público o las contenidas en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones que de ella emanen;

II. Cuando se haya otorgado sustentándose en datos falsos o erróneos proporcionados por el titular;

III. Cuando se hayan expedido en violación a las disposiciones de esta Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones que de ella emanen, o cuando una vez otorgadas se acredite que no se actualizaron los supuestos y requisitos establecidos para su otorgamiento, y

IV. Las demás que señale la presente Ley o las establecidas en las propias autorizaciones.

Quando la nulidad se funde en error, y no en la violación de la Ley o en la falta de los supuestos para el otorgamiento de la autorización, ésta podrá ser confirmada por la Secretaría tan pronto como cese tal circunstancia.

ARTICULO 68. Las autorizaciones de aprovechamiento forestal, serán revocadas por cualquiera de las siguientes causas:

I. Cuando se cedan o transfieran a un tercero sin autorización expresa de la Secretaría;

II. Por dejar de cumplir con las condiciones a que se sujete el otorgamiento de la autorización o infringir lo dispuesto en esta Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones que de ella emanen;

III. Realizar actividades no autorizadas y que requieran de autorización expresa conforme a esta Ley y su Reglamento;

IV. Cuando se cause daño a los recursos forestales, a los ecosistemas forestales o comprometido su regeneración y capacidad productiva;

V. Cuando no se apliquen las medidas de sanidad, regeneración, restauración, mitigación, conservación y demás que la Secretaría haya decretado en la superficie objeto de la autorización;

VI. La persistencia de las causas que motivaron la suspensión de los aprovechamientos, cuando haya vencido el término que se hubiere fijado para corregirlas;

VII. Por resolución definitiva de autoridad judicial o jurisdiccional competente, y

VIII. Los demás casos previstos en esta Ley o en las propias autorizaciones.

ARTICULO 69. Las autorizaciones de aprovechamiento forestal caducan cuando no se ejerzan durante el término de su vigencia y en los demás casos previstos en esta Ley o en las propias autorizaciones.

ARTICULO 70. La suspensión, la extinción, la nulidad, la revocación y la caducidad de las autorizaciones, se dictarán por la autoridad que otorgó la autorización, previa audiencia que se conceda a los interesados para que rindan pruebas y aleguen lo que a su derecho convenga, conforme a los procedimientos establecidos en el Reglamento de la presente Ley.



ARTICULO 71. Queda prohibido a los titulares de las autorizaciones adelantar el plan de corta autorizado en el programa de manejo o alterar en forma alguna el calendario aprobado por la Secretaría, salvo que existan causas económicas, meteorológicas y sanitarias, fehacientemente demostradas ante la Secretaría.

ARTICULO 72. La Secretaría establecerá los procedimientos y mecanismos necesarios, para que los títulos o documentos en los que consten las autorizaciones, sean traducidos a las lenguas de los solicitantes o titulares de aprovechamientos forestales pertenecientes a pueblos y comunidades indígenas, o bien, para asegurar que les sea interpretado su contenido.

Cuando una autorización pueda afectar el hábitat de alguna comunidad indígena, la autoridad deberá recabar el parecer de los representantes de dicha comunidad.

La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, verificará que los aprovechamientos de recursos forestales se realicen garantizando los derechos que la Ley reconozca a las comunidades indígenas.

CAPITULO II. Del Aprovechamiento y Uso de los Recursos Forestales

Sección 1. Del Aprovechamiento de los Recursos Forestales Maderables

ARTICULO 73. Se requiere autorización de la Secretaría para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales. Dicha autorización comprenderá la del programa de manejo a que se refiere la presente Ley y la que, en su caso, corresponda otorgar en materia de impacto ambiental, en los términos de la legislación aplicable.

El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá aviso.

ARTICULO 74. Las solicitudes para obtener autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables, deberán acompañarse de:

I. El nombre, denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor del predio, o de quien tenga el derecho a realizar el aprovechamiento en términos de las disposiciones legales;

II. Copia certificada del título que acredite el derecho de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la solicitud;

III. Tratándose de ejidos y comunidades, deberán presentar acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria, en la que se contenga el acuerdo para llevar a cabo el aprovechamiento, así como copia certificada del Reglamento interno en el cual se definan las obligaciones y formas de participación en las labores de cultivo, protección y fomento de sus recursos;

IV. Plano georeferenciado indicando ubicación, superficie y colindancias del predio;

V. El programa de manejo forestal, y

VI. Una manifestación, bajo protesta de decir verdad, de la situación legal del predio o predios y, en su caso, sobre conflictos agrarios.



ARTICULO 75. La Secretaría deberá solicitar al Consejo Estatal de que se trate, opiniones y observaciones técnicas respecto de las solicitudes de autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables o de forestación, previamente a que sean resueltas. El Consejo correspondiente contará con diez días hábiles para emitir su opinión. Transcurrido dicho término, se entenderá que no hay objeción alguna para expedir o negar la autorización.

ARTICULO 76. Los siguientes aprovechamientos forestales requieren la presentación de una manifestación de impacto ambiental, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

- I. En selvas tropicales mayores a 20 hectáreas;
- II. En aprovechamientos de especies forestales de difícil regeneración, y
- III. En áreas naturales protegidas.

La manifestación de impacto ambiental se integrará al programa de manejo forestal para seguir un solo trámite administrativo y se realizará de conformidad con las guías y normas que se emitan en la materia.

En las autorizaciones de las manifestaciones de impacto ambiental a que se refiere este artículo, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los interesados en el proceso de consulta pública al que se refiere la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ARTICULO 77. Para obtener autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables en superficies menores o iguales a 20 hectáreas, el programa de manejo forestal que debe acompañarse, será simplificado por predio o por conjunto de predios que no rebasen en total las 250 hectáreas.

Tratándose de aprovechamientos de recursos forestales maderables en superficies mayores a 20 hectáreas y menores o iguales a 250 hectáreas, se requiere que el interesado presente un programa de manejo forestal con un nivel intermedio.

Tratándose de aprovechamientos de recursos forestales maderables en superficies mayores a 250 hectáreas, se requiere que el interesado presente un Programa de manejo forestal con un nivel avanzado.

El contenido y requisitos de estos niveles de programa, serán determinados en el Reglamento de esta Ley, e invariablemente deberán considerar acciones para inducir la regeneración natural o las opciones para, en su caso, reforestar con especies nativas.

ARTICULO 78. Cuando se incorpore o pretenda incorporar el aprovechamiento forestal de una superficie a una unidad de producción mayor, los propietarios o poseedores deberán satisfacer íntegramente los requisitos de la solicitud de autorización correspondientes a la superficie total a aprovecharse.

ARTICULO 79. El programa de manejo forestal tendrá una vigencia correspondiente a un turno. Las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales tendrán una vigencia correspondiente al ciclo de corta, pudiendo refrendarse cuantas veces sea necesario, verificando en el campo los elementos que se establezcan en el Reglamento para lograr los objetivos del programa de manejo respectivo y hasta el término de la vigencia del mismo.



ARTICULO 80. Una vez presentado un programa de manejo forestal, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual dictaminará si la solicitud se ajusta a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables.

Para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar la factibilidad de las obras o actividades propuestas en el Programa sobre los recursos forestales sujetos a aprovechamiento, así como en los ecosistemas forestales de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos sujetos a aprovechamiento.

ARTICULO 81. La Secretaría deberá resolver las solicitudes de autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha de presentación de la solicitud.

La Secretaría dispondrá de un plazo de sesenta días hábiles para resolver las solicitudes de autorización para los aprovechamientos forestales previstos en el artículo 76 de la presente Ley.

Excepcionalmente, dicho plazo podrá ampliarse por otros sesenta días naturales, cuando así se requiera por las características del proyecto, en los supuestos y términos que establezca el Reglamento.

En caso de que se hubiere presentado la información o documentación incompleta, la Secretaría requerirá por escrito fundado y motivado, y por única vez, a los solicitantes para que la integren en un plazo no mayor a 15 días hábiles, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento.

Una vez presentada la documentación e información complementaria a la Secretaría se reiniciarán los plazos legales para el dictamen de la solicitud respectiva. Una vez transcurrido dicho plazo, sin que se hubiere remitido la documentación e información faltante, la Secretaría desechará la solicitud respectiva.

ARTICULO 82. La Secretaría podrá autorizar la ejecución del programa respectivo en los términos solicitados, o de manera condicionada a su modificación o al establecimiento de medidas adicionales de manejo forestal o de prevención y mitigación de impactos ambientales. En este caso, la Secretaría señalará las restricciones o requisitos que deberán observarse en la ejecución del programa correspondiente, y que sólo podrán estar encaminadas a prevenir, mitigar o compensar los efectos negativos sobre los ecosistemas.

ARTICULO 83. De acuerdo a lo establecido en la presente Ley, así como en los criterios e indicadores que se determinen en el Reglamento, la Secretaría sólo podrá negar la autorización solicitada cuando:

I. Se contravenga lo establecido en esta Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas o en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables;

II. El programa de manejo forestal no sea congruente y consistente con el estudio regional forestal de la Unidad de Manejo forestal de la que forme parte el predio o predios de que se trate, cuando ésta exista;

III. Se comprometa la biodiversidad de la zona y la regeneración y capacidad productiva de los terrenos en cuestión;

IV. Se trate de las áreas de protección a se refiere esta Ley;

V. Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de cualquier elemento de los programas de manejo correspondientes, o



VI. Cuando se presenten conflictos agrarios, de límites o de sobreposición de predios, en cuyo caso, la negativa sólo aplicará a las áreas en conflicto.

ARTICULO 84. En el caso de que la Secretaría no hubiera emitido resolución en los plazos previstos en esta Ley, se entenderá negada la autorización de aprovechamiento forestal, sin menoscabo de la responsabilidad en la que pueda incurrir el servidor público en términos de la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.

La Secretaría instrumentará un mecanismo para la autorización automática de solicitudes de aprovechamientos a titulares cuyo historial de aprovechamientos previos haya resultado sin observaciones, siendo sujetos éstos de auditoría y verificación posterior, en todos los casos, en los términos establecidos para los efectos en el Reglamento.

Sección 2. De las Plantaciones Forestales Comerciales

ARTICULO 85. Queda prohibido el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en sustitución de la vegetación primaria nativa actual de los terrenos forestales, salvo en los siguientes casos:

I. Cuando se compruebe mediante estudios específicos que no se pone en riesgo la biodiversidad, o

II. Cuando se demuestre mediante estudios específicos que la vegetación nativa tenga poco valor comercial o biodiversidad, y se juzgue conveniente promover plantaciones de especies provenientes de otros lugares que se adapten a la zona e inclusive favorezcan la fauna y los bienes y servicios ambientales.

La Secretaría expedirá la norma oficial mexicana que establezca las especies de vegetación forestal exótica que ponga en riesgo la biodiversidad.

ARTICULO 86. En la política de plantaciones forestales comerciales en terrenos temporalmente forestales y preferentemente forestales se promoverá de manera primordial la utilización de especies nativas que tecnológicamente y económicamente sean viables. La autoridad tendrá en todo momento la facultad de supervisar el manejo de la plantación, cuidando especialmente los posibles impactos ambientales adversos.

ARTICULO 87. Las plantaciones forestales comerciales en terrenos temporalmente forestales o en predios con superficies menores o iguales a 800 hectáreas, únicamente requerirán de un aviso por escrito del interesado a la Secretaría, que deberá contener:

I. El nombre, denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor del predio o conjunto de predios;

II. El título que acredite el derecho de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la solicitud;

III. En caso de cesión de los derechos de la forestación a terceros, señalar los datos indicados en la fracción I correspondientes al cesionario y la documentación que acredite dicha cesión;



IV. Plano georeferenciado indicando ubicación, superficie y colindancias del predio o conjunto de predios, ubicándolo dentro de la cuenca y subcuenca hidrológica-forestal y Unidad de Manejo Forestal, cuando exista, donde se encuentre el predio o predios;

V. El programa de manejo de plantación forestal simplificado, y

VI. Una manifestación, bajo protesta de decir verdad, de la situación legal del predio o conjunto de predios, y en su caso, sobre conflictos agrarios.

ARTICULO 88. Cuando la solicitud de una autorización de plantación forestal comercial sobre terrenos de propiedad de un ejido o comunidad sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria.

Para efectos de la fracción II del artículo 75 de la Ley Agraria, la Procuraduría Agraria antes de emitir su opinión deberá recabar la de la Comisión, la que deberá asegurarse de que el ejido o comunidad, cuenta con información previa respecto del valor real de sus recursos forestales y del valor de contar con la autorización.

ARTICULO 89. Una vez presentado el aviso de plantación forestal comercial, la Secretaría emitirá una constancia de registro en un plazo no mayor de cinco días hábiles. Si después de este plazo la Secretaría no la ha emitido, el titular quedará facultado a iniciar la plantación.

La Secretaría no recibirá el aviso si éste no cumple con los requisitos previstos en el artículo 87.

Cuando se trate de plantaciones forestales comerciales en terrenos forestales temporales, el titular podrá iniciar la plantación desde el mismo momento de la presentación del aviso.

ARTICULO 90. El aviso de plantación forestal comercial facultará a sus titulares a realizar su aprovechamiento, cuando el titular lo juzgue conveniente según las condiciones de mercado y otros factores.

ARTICULO 91. El titular del aviso de plantación forestal comercial deberá presentar anualmente un informe que señale las distintas actividades desarrolladas en las fases de trabajo, cuyos requisitos se deberán contener en el Reglamento de la presente Ley.

ARTICULO 92. Se requiere autorización de la Secretaría para realizar plantaciones forestales comerciales en terrenos preferentemente forestales en predios con superficies mayores a 800 hectáreas, para lo cual se requerirá que el interesado presente un programa de manejo, no así para el caso de terrenos temporalmente forestales.

ARTICULO 93. El contenido y requisitos de los dos niveles de programas de manejo de plantación forestal comercial, así como otras modalidades, serán determinados en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas.

ARTICULO 94. La Secretaría, dentro de los treinta días hábiles siguientes a la recepción del programa de manejo de plantación forestal comercial, podrá:

I. Requerir la información faltante, dentro de los primeros cinco días hábiles, cuando se hubiese presentado incompleta, suspendiéndose el término que restare para determinar lo conducente;



II. Autorizar la plantación comercial y, en su caso, determinar la aplicación de medidas de manejo forestal o de prevención y mitigación de impactos ambientales, adicionales a las previstas en el programa de manejo presentado; o bien,

III. Negar la autorización por no cumplir con los requisitos previstos en esta Ley.

En el caso de que la Secretaría no hubiera emitido resolución en los plazos previstos en esta Ley, se entenderá autorizada la plantación forestal comercial.

ARTICULO 95. Cuando el cultivo de una plantación forestal comercial se integre o pretenda integrarse a una unidad de producción mayor, el propietario o poseedor de la plantación deberá presentar un nuevo aviso de forestación comercial o solicitud de autorización.

ARTICULO 96. El manejo de la plantación forestal comercial deberá estar a cargo de los titulares de la plantación. En el caso de que éste decida contratar a un prestador de servicios técnicos forestales, dicho prestador será responsable solidario con el titular.

Sección 3.

Del Aprovechamiento de los Recursos Forestales No Maderables

ARTICULO 97. El aprovechamiento de recursos no maderables únicamente requerirá de un aviso por escrito a la autoridad competente. El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá autorización y/o presentación de programas de manejo simplificado.

Cuando en un mismo terreno se pretendan realizar aprovechamientos comerciales de recursos forestales maderables y no maderables, los interesados podrán optar por solicitar las autorizaciones correspondientes en forma conjunta o separada ante la Secretaría. Los dos tipos de aprovechamiento deberán integrarse en forma compatible.

ARTICULO 98. Cuando se requiera programa de manejo simplificado y sea elaborado por un responsable técnico, éste será garante solidario con el titular del aprovechamiento, en caso de otorgarse la autorización.

ARTICULO 99. Solamente se podrá autorizar el aprovechamiento de recursos no maderables en riesgo, o especies amenazadas, en peligro de extinción, raras o sujetas a protección especial, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas, cuando se dé prioridad para actividades de restauración, replantamiento y reintroducción que demuestren que se contrarresta el riesgo citado.

ARTICULO 100. No se otorgarán autorizaciones si el aprovechamiento pudiera poner en riesgo las poblaciones respectivas y las funciones ambientales de los ecosistemas, incluyendo suelo, agua y paisaje. En el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan, se establecerán los criterios, indicadores y medidas correspondientes.

Sección 4.

De la Colecta y Uso de los Recursos Forestales

ARTICULO 101. La colecta y uso de recursos biológicos forestales con fines de utilización en investigación y/o biotecnología requiere de autorización por parte de la Secretaría.



La autorización a que se refiere este artículo sólo podrá otorgarse si se cuenta con el consentimiento escrito previo, expreso e informado, del propietario o legítimo poseedor del predio en el que el recurso biológico forestal se encuentre.

Cuando la colecta se realice por entidades públicas de los gobiernos federal, estatales o municipales, o bien, por el dueño del recurso, bastará con que se presente el aviso respectivo ante la Secretaría ajustándose a la Norma Oficial Mexicana correspondiente y acreditando que se cuenta con el consentimiento del propietario forestal.

ARTICULO 102. Las colectas y usos con fines comerciales o científicos de los recursos biológicos forestales deberán reconocer los derechos de las comunidades indígenas a la propiedad, conocimiento y uso de las variedades locales. El registro y certificaciones de los recursos genéticos forestales o de formas modificadas de las mismas, así como las patentes obtenidas por personas físicas o morales, será jurídicamente nulo, sin el reconocimiento previo indicado, salvo lo acordado en los tratados y convenios internacionales relativos a la materia.

Cuando además se pretenda aprovechar los conocimientos de los pueblos y comunidades indígenas sobre los recursos biológicos forestales, deberá reconocerse la propiedad del conocimiento de los pueblos indígenas y presentar un convenio celebrado entre el solicitante de la autorización a que se refiere el artículo anterior y la comunidad titular del conocimiento, en el que se acredite que se cuenta con el consentimiento previo, expreso e informado de ésta.

Podrá revocarse el permiso correspondiente si se acredita que no se satisficieron los requisitos mencionados.

ARTICULO 103. También se requerirá de autorización por parte de la Secretaría, cuando se trate de la colecta de especies forestales maderables y no maderables con fines de investigación científica, cuyos términos y formalidades se estipularán en las normas oficiales mexicanas que se expidan, así como en las demás disposiciones administrativas que resulten aplicables.

En todo caso y cuando sea del interés y aprovechamiento de la Nación, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público.

Las autorizaciones correspondientes a solicitudes que contemplen la manipulación o modificación genética de germoplasma, para la obtención de organismos vivos genéticamente modificados con fines comerciales, deberán contar previamente con el dictamen favorable de la Secretaría y se sujetarán en su caso, a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones legales aplicables.

ARTICULO 104. El aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico, las actividades silvopastoriles en terrenos forestales y las de agrosilvicultura se sujetarán a lo que establezca el Reglamento de la presente Ley y a las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, escuchando a los propietarios de montes y tierras, y considerando disposiciones u opiniones de otras Secretarías involucradas.

ARTICULO 105. La Comisión deberá promover y apoyar el conocimiento biológico tradicional de los pueblos y comunidades indígenas y ejidos, así como el fomento y el manejo sustentable de los árboles, arbustos y hierbas para la autosuficiencia y para el mercado, de los productos de las especies útiles, incluyendo medicinas, alimentos, materiales para la construcción, leña combustible, forrajes de uso doméstico, fibras, aceites, gomas, venenos, estimulantes, saborizantes, colorantes, insecticidas, ornamentales, aromatizantes, artesanales y melíferas.



ARTICULO 106. El aprovechamiento de los recursos forestales, para usos domésticos y colecta para fines de investigación, en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

CAPITULO III.

Del Manejo Forestal Sustentable y Corresponsable

Sección 1.

De los Servicios Técnicos Forestales

ARTICULO 107. Las personas físicas y morales que pretendan prestar servicios técnicos forestales deberán estar inscritos en el Registro. El Reglamento y las normas oficiales mexicanas determinarán los procedimientos, modalidades y requisitos que deberán observarse para la prestación, evaluación y seguimiento de estos servicios. Los prestadores de estos servicios podrán ser contratados libremente. La Comisión promoverá el establecimiento de parámetros y criterios para la determinación de honorarios por estos servicios.

Cualquier persona física o moral que acredite su competencia y calidad de acuerdo con lo que establezca el Reglamento para tal efecto, podrá prestar servicios técnicos forestales, previa inscripción en el Registro. El Reglamento establecerá las medidas para encuadrar la prestación de los Servicios Técnicos Forestales en el Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica para el Desarrollo Rural Sustentable, de acuerdo con la legislación aplicable; las Normas Oficiales Mexicanas determinarán los procedimientos, modalidades y requisitos que deberán observarse para la prestación, evaluación y seguimiento de estos servicios. Los prestadores de servicios técnicos forestales podrán ser contratados libremente. La Comisión promoverá el establecimiento de parámetros y criterios para la determinación de honorarios por estos servicios.

ARTICULO 108. Los servicios técnicos forestales comprenden las siguientes actividades:

I. Elaborar los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos maderables y no maderables;

II. Firmar el programa de manejo y ser responsable de la información contenida en el mismo; así como ser responsable solidario con el titular del aprovechamiento forestal o de plantaciones forestales comerciales en la ejecución y evaluación del programa de manejo correspondiente;

III. Dirigir, evaluar y controlar la ejecución de los programas de manejo respectivos;

IV. Elaborar y presentar informes periódicos de evaluación, de acuerdo con lo que disponga el Reglamento de la presente Ley, de manera coordinada con el titular del aprovechamiento forestal o de la plantación forestal comercial;

V. Formular informes de marqueo, conteniendo la información que se establezca en el Reglamento de esta Ley;

VI. Proporcionar asesoría técnica y capacitación a los titulares del aprovechamiento forestal o forestación, para transferirles conocimientos, tareas y responsabilidades, a fin de promover la formación de paratécnicos comunitarios;

VII. Participar en la integración de las Unidades de Manejo Forestal;



VIII. Hacer del conocimiento de la autoridad competente, de cualquier irregularidad cometida en contravención al programa de manejo autorizado;

IX. Elaborar los estudios técnicos justificativos de cambio de uso de suelo de terrenos forestales;

X. Capacitarse continuamente en su ámbito de actividad;

XI. Planear y organizar las tareas de zonificación forestal, reforestación, restauración, prevención y combate de incendios, plagas y enfermedades forestales, así como de compatibilidad de usos agropecuarios con los forestales, y

XII. Las demás que fije el Reglamento.

ARTICULO 109. Los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, que por la carencia de recursos económicos no estén en posibilidades de cubrir los costos de elaboración del programa de manejo forestal podrán recurrir a la Comisión, en los términos del Reglamento de esta Ley, para que les proporcione asesoría técnica y/o apoyo financiero para la elaboración de éste; lo cual se hará en la medida de las posibilidades presupuestales de la Comisión y previa comprobación de la carencia de dichos recursos.

ARTICULO 110. Los ejidos, comunidades, comunidades indígenas, sociedades de pequeños propietarios u otras personas morales relacionadas con el manejo forestal, podrán crear libremente, respetando sus usos y costumbres, un comité u órgano técnico auxiliar en la gestión y manejo de aprovechamientos forestales y de plantaciones forestales comerciales, así como en la ejecución y evaluación de los programas de manejo forestal respectivos.

Tratándose de ejidos y comunidades agrarias, el comité u órgano se constituirá en los términos de la Ley Agraria, y definirá junto con el prestador de servicios técnicos forestales, los mecanismos de coordinación necesarios.

ARTICULO 111. La Comisión desarrollará un programa dirigido a fomentar un sistema de capacitación, reconocimientos, estímulos y acreditación que permita identificar, tanto a titulares de aprovechamiento como a prestadores de servicios técnicos forestales, que cumplan oportunamente y eficientemente los compromisos adquiridos en los programas de manejo y en las auditorías técnicas preventivas.

Sección 2. De las Unidades de Manejo Forestal

ARTICULO 112. La Comisión, en coordinación con las entidades federativas, delimitarán las unidades de manejo forestal, tomando como base preferentemente las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, con el propósito de lograr una ordenación forestal sustentable, una planeación ordenada de las actividades forestales y el manejo eficiente de los recursos forestales.

La Comisión y los gobiernos de las entidades federativas, promoverán la organización de los titulares de aprovechamientos forestales, cuyos terrenos estén ubicados dentro una unidad de manejo forestal.

Dicha organización realizará, entre otras, las siguientes actividades:

I. La integración de la información silvícola generada a nivel predial;

II. La actualización del material cartográfico de la unidad respectiva;



- III. La realización de estudios regionales o zonales que apoyen el manejo forestal a nivel predial;
- IV. La realización de prácticas comunes para la conservación y restauración de recursos asociados;
- V. La complementación de esfuerzos en las tareas de prevención, detección, control y combate de incendios, plagas y enfermedades, así como el de tala clandestina y, en su caso, la evaluación y restauración de los daños ocasionados por estos agentes;
- VI. La producción de planta para apoyar las actividades de reforestación con fines de producción, protección, conservación y/o restauración a nivel predial;
- VII. La elaboración del programa anual de actividades para la unidad de manejo;
- VIII. La presentación de los informes periódicos de avances en la ejecución del programa regional o zonal, y
- IX. Distribuir equitativamente entre los integrantes los costos o gastos adicionales de manejo.

Sección 3. De las Auditorías Técnicas Preventivas

ARTICULO 113. Las auditorías técnicas preventivas, que realice la Comisión directamente o a través o de terceros debidamente autorizados, tendrán por objeto la promoción e inducción al cumplimiento de las disposiciones legales forestales y ambientales de los programas de manejo respectivos; a través de un examen metodológico para determinar su grado de cumplimiento y en su caso, recomendaciones sobre las medidas preventivas y correctivas necesarias para realizar un manejo forestal sustentable.

La Comisión, como resultado de la auditoría técnica preventiva podrá emitir un certificado que haga constar el adecuado cumplimiento del programa de manejo.

El Reglamento establecerá los requisitos que deban reunir los auditores técnicos, que acrediten la formación técnica o profesional, y la experiencia necesaria.

Sección 4. De la Certificación Forestal

ARTICULO 114. La Certificación del buen manejo forestal es un medio para acreditar el adecuado manejo forestal, mejorar la protección de los ecosistemas forestales y facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales preocupados por el futuro de los recursos forestales.

La Comisión impulsará y promoverá la Certificación del buen manejo forestal, y el apoyo a los propietarios forestales a fin de que éstos puedan obtener dicho certificado, dando la intervención que corresponda a las Promotorías de Desarrollo Forestal. Las tareas de sensibilización de los compradores finales nacionales e internacionales de productos forestales en la compra responsable, en base no sólo en precio y calidad, sino también en la sustentabilidad de los recursos forestales y de esta forma coadyuvar a combatir la madera proveniente de la tala clandestina y la sobreexplotación.

El Fondo promoverá la emisión de bonos que acrediten la conservación de los recursos forestales de acuerdo con lo previsto en el artículo 141 de esta Ley.

CAPITULO IV.



Del transporte, Almacenamiento y Transformación de las Materias Primas Forestales

ARTICULO 115. Quienes realicen el transporte de las materias primas forestales, sus productos y subproductos, incluida madera aserrada o con escuadría, con excepción de aquellas destinadas al uso doméstico, deberán acreditar su legal procedencia con la documentación que para tal efecto expidan las autoridades competentes, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento, normas oficiales mexicanas o demás disposiciones aplicables.

ARTICULO 116. Para el funcionamiento de centros de almacenamiento y transformación de materias primas forestales, se requiere de autorización de la Secretaría de acuerdo con los requisitos y procedimientos previstos en el Reglamento o en las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, los que comprenderán aspectos relacionados con contratos, cartas de abastecimiento, balances oferta-demanda, libros de registro de entradas y salidas, inscripciones en el Registro, entre otros. Lo anterior, con independencia de las licencias, autorizaciones o permisos que deban otorgar las autoridades locales.

TITULO QUINTO DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACION FORESTAL

CAPITULO I. Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.

La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con diversas entidades públicas, acciones conjuntas para armonizar y eficientar los programas de construcciones de los sectores eléctrico, hidráulico y de comunicaciones, con el cumplimiento de la normatividad correspondiente.



ARTICULO 118. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

CAPITULO II. De la Sanidad Forestal

ARTICULO 119. La Comisión establecerá un sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de los terrenos forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad sus resultados; promoverá y apoyará los programas de investigación necesarios para resolver los problemas fitosanitarios forestales, en el marco del Sistema de Investigaciones para el Desarrollo Rural Sustentable, y difundirá, con el apoyo de los gobiernos de las entidades y de los municipios y de los Consejos, las medidas de prevención y manejo de plagas y enfermedades.

La Secretaría, expedirá las normas oficiales mexicanas para prevenir, controlar y combatir las plagas y las enfermedades forestales, así como para evaluar los daños, restaurar el área afectada, establecer procesos de seguimiento y las obligaciones o facilidades para quienes cuenten con programas de manejo vigentes, y las facilidades para quienes no los dispongan.

Las dependencias y entidades de la administración pública federal y, en su caso, las de los gobiernos de las entidades y de los municipios, en los términos de los acuerdos y convenios que se celebren, ejercerán sus funciones en forma coordinada para detectar, diagnosticar, prevenir, controlar y combatir plagas y enfermedades forestales.

Corresponderá a la Comisión y, en su caso, a las entidades federativas, la realización de acciones de saneamiento forestal.

ARTICULO 120. Las medidas fitosanitarias que se apliquen para la prevención, control y combate de plagas y enfermedades que afecten a los recursos y ecosistemas forestales, se realizarán de conformidad con lo previsto en esta Ley, así como por la Ley Federal de Sanidad Vegetal en lo que no se oponga a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas específicas que se emitan.

La Secretaría expedirá los certificados y autorizaciones relacionadas con la aplicación de medidas fitosanitarias para el control de plagas y autorizaciones.

Cuando por motivos de sanidad forestal sea necesario realizar un aprovechamiento o eliminación de la vegetación forestal, deberá implementarse un programa que permita la reforestación, restauración y conservación de suelos, estando obligados los propietarios, poseedores o usufructuarios a restaurar mediante la regeneración natural o artificial en un plazo no mayor a dos años.

ARTICULO 121. Los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, así como los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, quienes realicen actividades de forestación o plantaciones forestales comerciales y de reforestación, los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos y los responsables de la administración de las áreas naturales protegidas, en forma inmediata a la detección de plagas o enfermedades, estarán obligados a dar aviso de ello a la Secretaría o a la autoridad competente de la entidad federativa. Quienes detenten autorizaciones de aprovechamiento forestal y sus responsables técnicos forestales, estarán obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a los tratamientos contemplados en los Programas de Manejo y a los lineamientos que se les proporcionen por la Secretaría, en los términos de las disposiciones aplicables.



Cuando los trabajos de sanidad forestal no se ejecuten o siempre que exista riesgo grave de alteración o daños al ecosistema forestal, la Comisión realizará los trabajos correspondientes con cargo a los obligados, quienes deberán pagar la contraprestación respectiva que tendrá el carácter de crédito fiscal y su recuperación será mediante el procedimiento económico coactivo correspondiente, excepto aquellos que careciendo de recursos soliciten el apoyo de la Comisión.

CAPITULO III.

De la Prevención, Combate y Control de Incendios Forestales

ARTICULO 122. La Secretaría dictará las normas oficiales mexicanas que deberán regir en la prevención, combate y control de incendios forestales, para evaluar los daños, restaurar el área afectada y establecer los procesos de seguimiento, así como los métodos y formas de uso del fuego en los terrenos forestales y agropecuarios colindantes.

Quienes hagan uso del fuego en contravención de las disposiciones de las normas mencionadas, recibirán las sanciones que prevé la presente ley, sin perjuicio de las establecidas en las leyes penales.

ARTICULO 123. La Comisión coordinará las acciones de prevención, combate y control especializado de incendios forestales y promoverá la asistencia de las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de las entidades federativas y de los municipios, en los términos de la distribución de competencias y de los acuerdos o convenios que para tal efecto se celebren.

La autoridad municipal deberá atender el combate y control de incendios; y en el caso de que los mismos superen su capacidad operativa de respuesta, acudirá a la instancia estatal. Si ésta resultase insuficiente, se procederá a informar a la Comisión, la cual actuará de acuerdo con los programas y procedimientos respectivos. El Servicio Nacional Forestal definirá los mecanismos de coordinación pertinentes con el Sistema Nacional de Protección Civil.

La Comisión, así como los gobiernos de las entidades y de los municipios, procurarán la participación de los organismos de los sectores social y privado, para los efectos señalados en el párrafo que antecede y organizará campañas permanentes de educación, capacitación y difusión de las medidas para prevenir, combatir y controlar los incendios forestales.

Sin perjuicio de lo anterior, las legislaciones locales establecerán los mecanismos de coordinación entre la entidad y los municipios en la materia a que se refiere este capítulo.

ARTICULO 124. Los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y sus colindantes, quienes realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos y los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas, estarán obligados a ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar incendios forestales, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables. Asimismo, todas las autoridades y las empresas o personas relacionadas con la extracción, transporte y transformación, están obligadas a reportar a la Comisión la existencia de los conatos o incendios forestales que detecten.

ARTICULO 125. Los propietarios, poseedores y usufructuarios de terrenos de uso forestal están obligados a llevar a cabo, en caso de incendio, la restauración de la superficie afectada en el plazo máximo de dos años, debiendo ser restaurada la cubierta vegetal afectada, mediante la reforestación artificial, cuando la regeneración natural no sea posible, poniendo especial atención a la prevención, control y combate de plagas y enfermedades.



Cuando los dueños o poseedores de los predios dañados demuestren su imposibilidad para cumplirlo directamente, podrán solicitar fundadamente a las autoridades municipales, estatales o federales, el apoyo para realizar dichos trabajos. De igual manera, los titulares o poseedores de los predios afectados que no hayan sido responsables del incendio, podrán solicitar el apoyo para los trabajos de restauración en los términos que se establezcan como instrumentos económicos o se prevean en el Reglamento.

En el caso de que haya transcurrido el plazo de dos años sin que el propietario hubiera procedido a la restauración, la Comisión realizará los trabajos correspondientes con cargo a ellos, quienes deberán pagar la contraprestación respectiva en los términos de las disposiciones aplicables, que tendrá el carácter de crédito fiscal y su recuperación será mediante el procedimiento económico coactivo correspondiente.

Cuando los propietarios, poseedores y usufructuarios de terrenos de uso forestal que hayan sido afectados por incendio, comprueben fehacientemente que los daños sean de una magnitud tal que requieran de un proceso de restauración mayor a los dos años, podrán acudir ante la Comisión a que se le amplíe el plazo a que se refieren los primeros dos párrafos de este artículo, así como la gestión de apoyos mediante los programas federales y estatales aplicables.

CAPITULO IV. De la Conservación y Restauración

ARTICULO 126. La Secretaría y la Comisión, escuchando la opinión de los Consejos y tomando en cuenta los requerimientos de recuperación en zonas degradadas y las condiciones socioeconómicas de los habitantes de las mismas, promoverán la elaboración y aplicación de programas e instrumentos económicos que se requieran para fomentar las labores de conservación y restauración de los recursos forestales y las cuencas hídricas.

Las acciones de dichos programas y los instrumentos económicos a que se refiere el párrafo anterior, serán incorporados en el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural, incluyendo las previsiones presupuestarias de corto y mediano plazo, necesarias para su instrumentación, dando preferencia a los propios dueños y poseedores de los recursos forestales para su ejecución.

ARTICULO 127. Cuando se presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos en terrenos forestales o preferentemente forestales, la Comisión formulará y ejecutará, en coordinación con los propietarios, programas de restauración ecológica con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ellos se desarrollaban, incluyendo el mantenimiento del régimen hidrológico y la prevención de la erosión y la restauración de los suelos forestales degradados.

Los propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de terrenos forestales o preferentemente forestales están obligados a realizar las acciones de restauración y conservación pertinentes y aquellas que para tal caso dicte la Secretaría. En el caso de que éstos demuestren carecer de recursos, la Secretaría los incorporará a los programas de apoyo que instrumente, de acuerdo a las asignaciones que para tal fin se contemplen en el Presupuesto de Egresos de la Federación o, en su caso, realizará por su cuenta, con acuerdo de los obligados, los trabajos requeridos.

ARTICULO 128. El Ejecutivo Federal, con base en los estudios técnicos que se elaboren para justificar la medida, previa opinión técnica de los Consejos y respetando la garantía de audiencia de ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de los terrenos afectados, así como de los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales maderables y forestación sobre dichos terrenos, podrá decretar, como medida de excepción, vedas forestales cuando éstas:



I. Constituyan justificadamente modalidades para el manejo de los recursos forestales comprendidos en las declaratorias de áreas naturales protegidas;

II. Formen parte de las acciones o condiciones establecidas para las áreas que se declaren como de zonas de restauración ecológica, o

III. Tengan como finalidad la conservación, repoblación, propagación, diseminación, aclimatación o refugio de especies forestales endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Se exceptuarán de las vedas los terrenos en los que se realice el aprovechamiento forestal o la forestación de conformidad con los instrumentos de manejo establecidos en la presente ley, en tanto no se ponga en riesgo grave e inminente la biodiversidad, de acuerdo con los criterios e indicadores que al efecto se emitan.

En este último caso la veda tendrá carácter precautorio, deberá referirse en forma específica al programa de manejo respectivo y sólo podrá abarcar la fracción del área forestal afectada por el riesgo a la biodiversidad. La Secretaría solicitará a los titulares la modificación de los programas de manejo respectivos, segregando de los mismos las superficies afectadas. Así mismo se establecerá un programa que tenga como finalidad atacar las causas que originan la veda y asegurarse al término de la misma que dichas causas no se repitan.

Los proyectos de veda deberán publicarse en el **Diario Oficial de la Federación**, y se notificarán previamente a los posibles afectados en forma personal cuando se conocieren sus domicilios; en caso contrario, se hará una segunda publicación la que surtirá efectos de notificación.

Los decretos que establezcan vedas forestales, precisarán las características, temporalidad, excepciones y límites de las superficies o recursos forestales vedados, así como, en su caso, las medidas que adoptará el Ejecutivo Federal para apoyar a las comunidades afectadas. Dichos decretos se publicarán en dos ocasiones en el **Diario Oficial de la Federación** y, por una sola vez, en los diarios de mayor circulación de los estados de la Federación y el Distrito Federal donde se ubiquen los terrenos y recursos forestales vedados.

Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y, en su caso, las de los gobiernos de los estados de la Federación, del Distrito Federal y de los municipios, en los términos de los acuerdos y convenios que se celebren, prestarán su colaboración para que se cumpla con lo que señalen las vedas forestales.

ARTICULO 129. Para fines de restauración y conservación, la Secretaría, escuchando la opinión técnica de los Consejos y de la Comisión Nacional del Agua, declarará áreas de protección en aquellas franjas, riberas de los ríos, quebradas, arroyos permanentes, riberas de los lagos y embalses naturales, riberas de los lagos o embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones, áreas de recarga y los mantos acuíferos, con los límites, extensiones, ubicaciones y requerimientos pertinentes, sobre la base de criterios, indicadores o a la Norma Oficial Mexicana.

En todos los casos, los propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de los predios correspondientes, deberán ser escuchados previamente.

Los predios que se encuentren dentro de estas áreas de protección, se consideran que están dedicados a una función de interés público. En caso de que dichas áreas se encuentren deforestadas,



independientemente del régimen jurídico a que se encuentren sujetas, éstas deberán ser restauradas mediante la ejecución de programas especiales.

Para tal efecto, la Comisión en atención a la solicitud de los interesados coordinará la elaboración de los estudios técnicos pertinentes con la participación de los gobiernos estatales, municipales y dependencias o entidades públicas, así como de los propietarios y poseedores, y propondrá a la Secretaría la emisión de la declaratoria respectiva.

ARTICULO 130. La Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas tendientes a prevenir y controlar el sobrepastoreo en terrenos forestales; determinar coeficientes de agostadero; evaluar daños a suelos y pastos; regular los procesos de reforestación y restauración de áreas afectadas; y a compatibilizar las actividades silvopastoriles.

CAPITULO V.

De la Reforestación y Forestación con Fines de Conservación y Restauración

ARTICULO 131. La reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración, las actividades de forestación y las prácticas de agrosilvicultura en terrenos degradados de vocación forestal no requerirán de autorización y solamente estarán sujetas a las normas oficiales mexicanas, en lo referente a no causar un impacto negativo sobre la biodiversidad.

Las acciones de reforestación que se lleven a cabo en los terrenos forestales sujetos al aprovechamiento deberán incluirse en el programa de manejo forestal correspondiente. El prestador de servicios técnicos forestales que, en su caso, funja como encargado técnico será responsable solidario junto con el titular, de la ejecución del programa en este aspecto.

Los tres órdenes de gobierno impulsarán la reforestación con especies forestales autóctonas o nativas. La norma oficial mexicana definirá las especies de vegetación forestal exótica, que por sus características biológicas afecten los procesos o patrones de distribución de la vegetación forestal nativa en terrenos forestales y preferentemente forestales, cuya autorización esté prohibida.

La reforestación o forestación de las áreas taladas será una acción prioritaria en los programas de manejo prediales, zonales o regionales.

Para los efectos del presente capítulo, se consideran prioritarias las zonas incendiadas, especialmente las que hayan sufrido incendios reiterados. En los programas de reforestación que promueva y apoye la Comisión se dará énfasis a la demanda y necesidades de campesinos y sociedad; a precisar en cada tipo de reforestación de acuerdo con sus objetivos, especies a plantar y a reproducir en los viveros, metas a lograr especialmente en términos de calidad de la planta y mayor supervivencia en el terreno; así como a establecer un sistema de incentivos para la reforestación y su mantenimiento durante los primeros años sobre bases de evaluación de resultados.

ARTICULO 132. La Comisión, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, promoverá el desarrollo de un sistema de mejoramiento genético forestal, con la evaluación y registro de progenitores, la creación áreas y huertos semilleros, viveros forestales de maderables y no maderables, y bancos de germoplasma, auspiciando su operación por los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, así como por los propietarios y poseedores de terrenos forestales o los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, de forestación y plantaciones comerciales, organizados en las Unidades de Manejo Forestal, dando intervención a los responsables de los servicios técnico forestales.

CAPITULO VI.



De los Servicios Ambientales Forestales

ARTICULO 133. En el marco de los tratados internacionales y disposiciones nacionales aplicables, la Secretaría promoverá el desarrollo de un mercado de bienes y servicios ambientales que retribuya los beneficios prestados por los dueños y poseedores de recursos forestales a otros sectores de la sociedad.

ARTICULO 134. La Secretaría promoverá la formación de profesionales o técnicos, así como de empresas, los cuales estén capacitados para certificar, evaluar y monitorear los bienes y servicios ambientales, para el otorgamiento de asesoría técnica y capacitación a los titulares de los aprovechamientos forestales en la materia y para enlazarlos con los usuarios o beneficiarios de los bienes y servicios ambientales, así como a los mercados correspondientes en el ámbito nacional e internacional.

CAPITULO VII.

Del Riesgo y Daños Ocasionados a los Recursos Forestales, al Medio Ambiente, Ecosistemas o sus Componentes

ARTICULO 135. Cuando la Secretaría, con base en estudios técnicos, determine la existencia de un riesgo a los recursos forestales, el medio ambiente, los ecosistemas o sus componentes, requerirá mediante notificación a los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales o de preferentemente forestal, la realización de las actividades necesarias para evitar la situación de riesgo, con el apercibimiento de que en caso de no realizarlas en el término que se le conceda para ello, la Secretaría realizará los trabajos correspondientes con cargo a los obligados. El monto de las erogaciones que se realicen será considerado como crédito fiscal, mismo que será recuperable por conducto de la autoridad competente mediante el procedimiento económico coactivo.

ARTICULO 136. Lo dispuesto en el artículo anterior, será aplicable con independencia de que se cuente o no con las autorizaciones, permisos o licencias correspondientes o se cause un daño a los recursos y bienes a que se refiere este artículo.

De igual forma, se entenderá sin perjuicio de las sanciones administrativas que en su caso procedan y de las sanciones o penas en que incurran los responsables, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

En el caso de que se ocasionen daños a los recursos forestales, al medio ambiente, a sus ecosistemas o componentes, el responsable deberá cubrir la indemnización económica correspondiente, previa cuantificación de los daños, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas o legales que procedan conforme a esta ley y demás disposiciones legales aplicables.

Los jueces podrán calcular el monto a pagar por concepto de pago por daños ocasionados a los ecosistemas o a terceros con base en lo dispuesto por la legislación aplicable.

TITULO SEXTO DEL FOMENTO AL DESARROLLO FORESTAL

CAPITULO I. De los Instrumentos Económicos del Fomento Forestal

Sección 1. De los Incentivos Económicos



ARTICULO 137. Las medidas, programas e instrumentos económicos relativos al desarrollo de la actividad forestal, deberán sujetarse a las disposiciones de las Leyes de Ingresos, de Presupuesto de Egresos de la Federación y de la de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal y del Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal que corresponda y deberán asegurar su eficacia, selectividad y transparencia y podrán considerar el establecimiento y vinculación de cualquier mecanismo normativo o administrativo de carácter fiscal, financiero y de mercado establecidos en otras leyes, incluyendo los estímulos fiscales, los créditos, las fianzas, los seguros, los fondos y los fideicomisos, así como las autorizaciones en materia forestal, cuando atiendan o posibiliten la realización de los propósitos y objetivos prioritarios de promoción y desarrollo forestal. En todo caso los programas e instrumentos económicos deberán prever la canalización efectiva y suficiente de apoyos para fomentar las actividades forestales.

Sin perjuicio de lo que establezcan otras disposiciones legales, respecto de la coordinación en la materia entre los sectores público y privado y los distintos órdenes de gobierno, corresponderá a la Comisión, en el ámbito de su competencia, conducir, coordinar o participar en la aplicación, otorgamiento y evaluación de las medidas, programas e instrumentos a que se refiere este artículo.

ARTICULO 138. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y la Comisión, diseñarán, propondrán y aplicarán medidas para asegurar que el Estado, la sociedad y los particulares, coadyuven financieramente para la realización, de tareas de conservación, protección, restauración, vigilancia, silvicultura, ordenación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales.

La Federación establecerá estímulos fiscales y creará los instrumentos crediticios adecuados para el financiamiento de la actividad forestal, incluyendo tasas de interés preferencial. Para reducir los riesgos asociados a la producción forestal, la Federación establecerá los instrumentos adecuados para el aseguramiento a largo plazo de la misma.

La Federación garantizará mecanismos de apoyo para impulsar el desarrollo forestal sustentable, como los destinados al Programa de Desarrollo Forestal, al Programa de Plantaciones Forestales Comerciales y la Reforestación y Conservación de Suelos, y demás que se establezcan. Asimismo buscará la ampliación los montos asignados y el mejoramiento constante de sus respectivos esquemas de asignación y evaluación, preferentemente con base en las necesidades y prioridades de las Unidades de Manejo Forestal y de los propietarios forestales.

El Poder Legislativo Federal asignará anualmente las partidas necesarias para atender el funcionamiento y operación de los mencionados programas de apoyo.

En el caso de terceros que se beneficien directa o indirectamente por la existencia de una cubierta forestal, la Federación podrá establecer cuotas para la compensación de los bienes y servicios ambientales.

ARTICULO 139. La Federación, las Entidades Federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias y escuchando la opinión del Consejo, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política forestal, y mediante los cuales se buscará de manera prioritaria y no limitativa:

- I. Aumentar la productividad silvícola de las regiones y zonas con bosques y selvas predominantemente comerciales o para uso doméstico;
- II. Restaurar terrenos forestales degradados;
- III. Apoyar la valoración y producción de bienes y servicios ambientales;



IV. La ejecución de acciones de prevención y combate de incendios y saneamiento forestal por parte de los propietarios forestales;

V. En las reforestaciones y forestaciones, mejorar la calidad y elevar la supervivencia de la planta en el terreno;

VI. La capacitación, formación y evaluación continua de prestadores de servicios técnicos forestales;

VII. El impulso a la participación comunitaria en zonificación forestal u ordenamiento ecológico, como base de los Programas de Manejo Forestal;

VIII. La elaboración, aplicación y monitoreo de los programas de manejo forestal maderable y no maderable y de plantaciones forestales comerciales por parte de los propietarios forestales;

IX. El desarrollo de la silvicultura comunitaria y aplicación de métodos, prácticas y sistemas silvícolas, de ordenación forestal;

X. El fomento a los procesos de certificación;

XI. La capacitación de los propietarios forestales;

XII. Promover los intercambios campesinos forestales y agroforestales;

XIII. El fortalecimiento de las capacidades de gestión de los propietarios forestales, impulsando la utilización y mercadeo de nuevas especies y productos maderables y no maderables;

XIV. La asesoría y capacitación jurídica, administrativa, técnica y económica a micro y pequeñas empresas para la industrialización primaria y el desarrollo de productos y subproductos forestales y su comercialización, así como el desarrollo e integración de la cadena productiva;

XV. El establecimiento de programas de apoyo a largo plazo que contemplen todas las etapas del ciclo de producción forestal;

XVI. La planeación y construcción de infraestructura forestal;

XVII. El desarrollo y aplicación de sistemas de extracción y aprovechamiento y el fomento que aumenten productividad y minimicen los impactos al ecosistema y promuevan la conservación y mejoramiento del bosque, el agua y el suelo;

XVIII. El desarrollo de mecanismos especiales de financiamiento promocional que tomen en cuenta el largo plazo de formación del producto forestal, las bajas tasas de interés generadas por su lento crecimiento y los riesgos de su producción;

XIX. La promoción de la cultura, la educación continua y capacitación forestal, y

XX. El apoyo a la investigación, el desarrollo tecnológico, la divulgación científica y la transferencia del conocimiento y tecnologías, fomentando los mecanismos de vinculación entre los académicos o investigadores y los usuarios de los servicios y el uso de las investigaciones.

Los instrumentos que se apliquen deberán observar las disposiciones contenidas en los acuerdos y tratados comerciales internacionales de los que México sea parte.



ARTICULO 140. La Comisión deberá promover y difundir a nivel nacional, regional o local, según sea el caso, las medidas, programas e instrumentos económicos a que se refiere este capítulo, con el propósito de que lleguen de manera oportuna a los interesados. De igual manera, deberá establecer los mecanismos de asesoría necesarios para facilitar el acceso de los instrumentos respectivos.

ARTICULO 141. Dentro de los incentivos económicos se podrá crear un bono que acredite la conservación del recurso forestal por el Fondo Forestal Mexicano de acuerdo a la disponibilidad de recursos, a fin de retribuir a los propietarios o poseedores de terrenos forestales por los bienes y servicios ambientales generados.

El reglamento respectivo determinará los procedimientos de emisión y asignación de estos bonos, los cuales tendrán el carácter de títulos de crédito nominativos y, por lo tanto, adquirirán alguna de las formas que establece la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.

Sección 2. Del Fondo Forestal Mexicano

ARTICULO 142. El Fondo Forestal Mexicano será el instrumento para promover la conservación, incremento, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos forestales y sus recursos asociados facilitando el acceso a los servicios financieros en el mercado, impulsando proyectos que contribuyan a la integración y competitividad de la cadena productiva y desarrollando los mecanismos de cobro y pago de bienes y servicios ambientales.

El Fondo Forestal Mexicano operará a través de un Comité Mixto, en él habrá una representación equilibrada y proporcionada del sector público federal, así como de las organizaciones privadas y sociales de productores forestales.

La existencia del Fondo no limita la creación de diversos fondos privados o sociales que tengan una relación directa con el desarrollo forestal.

ARTICULO 143. El Fondo Forestal Mexicano se podrá integrar con:

- I. Las aportaciones que efectúen los gobiernos federal, estatales, del Distrito Federal y municipales;
- II. Créditos y apoyos de organismos nacionales e internacionales;
- III. Las aportaciones y donaciones de personas físicas o morales de carácter privado, mixto, nacionales e internacionales;
- IV. Las aportaciones provenientes de los aranceles que se impongan a los bienes forestales importados;
- V. El producto de sus operaciones y de la inversión de fondos libres en valores comerciales o del sector público;
- VI. Un cinco por ciento del monto del bono certificado, a que se refieren los artículos 114 y 141 de esta Ley;
- VII. El cobro por bienes y servicios ambientales y por asistencia técnica;
- VIII. La transferencia de recursos de los usuarios de las cuencas hidrológicas, y



IX. Los demás recursos que obtenga por cualquier otro concepto.

Los recursos que el Fondo Forestal Mexicano obtenga por el cobro de bienes y servicios ambientales se entregarán directamente a los proveedores de dichos servicios y una parte se destinará a cubrir los costos de esta operación.

Las aportaciones que las personas físicas o morales de carácter privado hagan al Fondo Forestal Mexicano serán deducibles del Impuesto sobre la Renta.

CAPITULO II. De la Infraestructura para el Desarrollo Forestal

ARTICULO 144. La Federación, a través de las dependencias y entidades competentes, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, promoverá el desarrollo de infraestructura para el desarrollo forestal, de acuerdo con los mecanismos previstos en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, las cuales consistirán en:

- I. Electrificación;
- II. Obras hidráulicas;
- III. Obras de conservación de suelos y aguas;
- IV. Construcción y mantenimiento de caminos forestales;
- V. Torres para la detección y combate de incendios forestales, y
- VI. Las demás que se determinen como de utilidad e interés público.

A fin de lograr la integralidad del desarrollo forestal, en la ampliación y modernización de la infraestructura se atenderán las necesidades de los ámbitos social y económico de las regiones, cuencas, subcuencas y zonas con mayor rezago económico y social.

El desarrollo de la infraestructura se sujetará a las disposiciones previstas en el Capítulo I del Título Quinto de esta Ley y demás disposiciones aplicables.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público promoverá incentivos fiscales para aquellos que inviertan en infraestructura a que se refieren las fracciones III, IV y V del presente artículo.

ARTICULO 145. La Comisión se coordinará con las Secretarías y entidades de la Federación que tengan a su cargo las funciones de impulsar los programas de electrificación, desarrollo hidráulico, conservación de suelos y aguas, infraestructura vial y de ampliación de la comunicación rural, para que la promoción de acciones y obras respondan a conceptos de desarrollo integral.

La Comisión coordinará junto con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y los Gobiernos de las Entidades Federativas, un esfuerzo de promoción de infraestructura vial en las regiones forestales del país, con la misión primordial de captar y colocar recursos para proyectos de apertura, mejoramiento, conservación y pavimentación, promoviendo la participación, colaboración, aportación y ejecución de los diferentes sectores productivos, vigilando su desarrollo; formándose comités de caminos forestales, los cuales podrán contar con su propia maquinaria.



Las autoridades competentes vigilarán que la construcción de redes de electricidad, obras hidráulicas y caminos en terrenos forestales causen el menor daño a los ecosistemas forestales, respetando la densidad de la red de caminos y brechas forestales.

Las especificaciones para mitigar los impactos se establecerán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

CAPITULO III.

De la Investigación para el Desarrollo Forestal Sustentable

ARTICULO 146. La Comisión coordinará los esfuerzos y acciones que en materia de investigación, desarrollo, innovación y transferencia tecnológica requiera el sector productivo e industrial forestal del país y, con la opinión de los Consejos que correspondan, proveerá en materia de investigación forestal a:

I. Formular y coordinar la política de investigación forestal y el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Forestal del país, apoyándose en los centros de investigación e instituciones de educación superior dedicadas a lo forestal;

II. Identificar las áreas y proyectos prioritarios en materia forestal en las que sea necesario apoyar actividades de investigación, desarrollo, innovación y transferencia tecnológica forestal;

III. Crear y coordinar mecanismos a través de los cuales se otorguen financiamientos para proyectos específicos a instituciones de educación superior públicas o privadas, centros de investigación o estudio, e instituciones públicas y privadas que demuestren capacidad para llevar a cabo investigaciones, desarrollo e innovaciones tecnológicas en materia forestal;

IV. Coadyuvar en la creación de programas con el objeto de que otras instituciones públicas y privadas, nacionales y extranjeras, destinen recursos a actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica;

V. Integrar y coordinar las investigaciones, los resultados obtenidos o los productos generados con los de otras instituciones vinculadas con el estudio, el aprovechamiento, la conservación y protección de los recursos naturales;

VI. Impulsar la investigación y desarrollo tecnológico en materia forestal, particularmente en aquellas instituciones vinculadas directamente con la Comisión, con instituciones de educación superior, institutos, organismos e instituciones que demuestren contribuir con su trabajo a mejorar la actividad forestal;

VII. Promover la transferencia de tecnología y los resultados de la investigación forestal requerida para conservar, proteger, restaurar y aprovechar en forma óptima y sustentable los recursos forestales del país;

VIII. Promover el intercambio científico y tecnológico entre los investigadores e instituciones académicas, centros de investigación e instituciones de educación superior del país, así como con otros países, y

IX. Impulsar la investigación participativa con los campesinos, productores, prestadores de servicios técnicos forestales e industriales.

En la formulación y coordinación de la política de investigación forestal y el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Forestal del país, la Comisión considerará las propuestas de otras entidades paraestatales, gobiernos de las entidades, consejos estatales de ciencia y tecnología,



dependencias, institutos, instituciones de educación superior, así como de los sectores productivo e industrial.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, se coordinará en lo conducente con la Comisión en el diseño de las políticas y programas de investigación y desarrollo tecnológico forestal que realice dicho Instituto, a fin de garantizar su congruencia con el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Forestal.

CAPITULO IV. De la Cultura, Educación y Capacitación Forestales

ARTICULO 147. La Comisión en coordinación con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal y las correspondientes de los estados y el Distrito Federal, organizaciones e instituciones públicas, privadas y sociales, realizará en materia de cultura forestal las siguientes acciones:

I. Promover y realizar campañas permanentes de difusión y eventos especiales orientados al logro de la participación organizada de la sociedad en programas inherentes al desarrollo forestal sustentable;

II. Alentar la recopilación, análisis y divulgación de investigaciones forestales exitosas en el ámbito regional, nacional e internacional;

III. Establecer espacios orientados a elevar el nivel de cultura, educación y capacitación forestales;

IV. Promover la actualización de los contenidos programáticos en materia de conservación, protección, restauración y aprovechamientos forestales en el sistema educativo nacional, que fortalezcan y fomenten la cultura forestal;

V. Propiciar la divulgación, el uso, respeto y reconocimiento de costumbres, tradiciones y prácticas culturales propias de los pueblos y comunidades indígenas que habitan en las regiones forestales;

VI. Contribuir al diseño, formulación, elaboración y publicación de materiales de comunicación educativa y guías técnicas actualizadas, que reorienten la relación de la sociedad y lo forestal;

VII. Fomentar la formación de formadores y promotores forestales voluntarios;

VIII. Promover los criterios de política forestal previstos en la presente Ley, y

IX. Otras que sean de interés para desarrollar y fortalecer la cultura forestal.

ARTICULO 148. En materia de educación y capacitación, la Comisión, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública y con las demás dependencias o entidades competentes de los tres órdenes de gobierno, así como de los sectores social y privado, realizará las siguientes acciones:

I. Promover la formación, capacitación y superación de técnicos y profesionistas forestales para todos los ecosistemas forestales del país, poniendo atención en aquellos donde existan faltantes como en bosques templados y selvas tropicales alteradas, trópico húmedo y selvas bajas;

II. Recomendar la actualización constante de los planes de estudios de carreras forestales y afines, que se impartan por escuelas públicas o privadas;



III. Organizar programas de formación continua y actualización de los servidores públicos del ramo forestal federal, estatal y municipal;

IV. Apoyar la formación, capacitación y actualización de los prestadores de Servicios Técnicos Forestales y Ambientales;

V. Impulsar programas de educación y capacitación forestal destinados a propietarios y productores forestales, así como de los pobladores de regiones forestales, en materia de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, así como en materia de contingencias, emergencias e incendios forestales;

VI. Formular programas de becas para la formación y capacitación forestal, y

VII. Promover la competencia laboral y su certificación.

Las anteriores acciones se considerarán enunciativas y no limitativas.

TITULO SEPTIMO DE LA PARTICIPACION SOCIAL EN MATERIA FORESTAL

CAPITULO I.

Del Derecho a la Información, la Participación Social y de la Concertación en Materia Forestal

ARTICULO 149. Toda persona tendrá derecho a que las autoridades en materia forestal pongan a su disposición la información que les soliciten en los términos previstos por las leyes.

ARTICULO 150. El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría y de la Comisión, de acuerdo a sus atribuciones, promoverá la participación de la sociedad en la planeación, diseño, aplicación y evaluación de los programas e instrumentos de la política forestal a que se refiere esta Ley, con base al Sistema Nacional de Planeación Democrática, convocando a las organizaciones de campesinos, productores forestales, industriales, comunidades agrarias e indígenas, instituciones educativas y de investigación, agrupaciones sociales y privadas, asociaciones o individuos relacionados con los servicios técnicos forestales y demás personas interesadas para que manifiesten su opinión y propuestas respecto de los programas e instrumentos de la política forestal nacional, regional, estatal, distrital o municipal.

ARTICULO 151. Los acuerdos y convenios que en materia forestal celebre la Comisión con personas físicas o morales del sector público, social o privado, podrán versar sobre todos los aspectos considerados en los instrumentos de planeación del desarrollo forestal, así como coadyuvar en labores de vigilancia forestal y demás acciones forestales operativas previstas en esta Ley.

Dichos acuerdos y convenios tomarán en consideración la relación e integración que se da entre el bosque y la industria, entre el sector propietario del monte con el sector privado en la industria, o de competitividad, en la cual los grupos privados, campesinos, empresarial y gubernamental, definan los programas que deban solucionarse a corto, mediano y largo plazo.

ARTICULO 152. El Consejo o los Consejos a que se refiere el capítulo II de este Título, según corresponda, podrán proponer a la Secretaría y la Comisión lineamientos para promover la participación de los sectores social y privado en la planeación y realización de las actividades tendentes a incrementar la calidad y eficiencia en la conservación, producción, protección, restauración, ordenación, aprovechamiento, manejo, industrialización, comercialización y desarrollo forestal sustentable de la



región, estado o municipio de que se trate. También propondrán normas y participarán en la consulta de normas oficiales mexicanas.

Los dueños de los recursos naturales, ejidos, comunidades, pequeños propietarios, las organizaciones de productores y demás personas interesadas, podrán elaborar propuestas de políticas de desarrollo, financiamiento y fomento en materia forestal, las cuales serán concertadas con la Comisión, con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal y con los gobiernos de las entidades federativas, para su aplicación.

ARTICULO 153. La Federación fomentará las acciones voluntarias de conservación, protección y restauración forestal que lleven a cabo los particulares, mediante:

I. La celebración de convenios entre la Comisión y los particulares, a efecto de constituir reservas forestales, previendo los aspectos relativos a su administración y los derechos de los propietarios de la tierra y forestales;

II. Las medidas que a juicio de la Comisión, previa opinión del Consejo, contribuyan de manera especial a la conservación, protección y restauración de la biodiversidad forestal, y

III. La determinación de los compromisos que contraigan y de las obligaciones que asuman, en los términos de los programas de manejo forestal, avisos de forestación y programa de manejo de plantación forestal comercial a que se refiere esta ley.

ARTICULO 154. La Comisión para la realización de las actividades previstas en este capítulo, promoverá la creación de empresas para el aprovechamiento forestal sustentable, la conservación de las cuencas hídricas, la forestación y la reforestación, para lo cual deberá coordinarse con las dependencias de la Administración Pública Federal competentes y con los gobiernos de los estados de la Federación, del Distrito Federal y de los municipios, con el objeto de apoyar las labores del sector social y privado en esta materia.

CAPITULO II. De los Consejos en Materia Forestal

ARTICULO 155. Se crea el Consejo Nacional Forestal, como órgano de carácter consultivo y de asesoramiento en las materias que le señale esta ley y en las que se le solicite su opinión. Además, fungirá como órgano de asesoría, supervisión, vigilancia, evaluación y seguimiento en la aplicación de los criterios de política forestal y de los instrumentos de política forestal previstos en esta Ley. Invariablemente deberá solicitársele su opinión en materia de planeación forestal, reglamentos y normas.

ARTICULO 156. El Reglamento interno del Consejo establecerá la composición y funcionamiento del mismo, en el que formarán parte entre otros, y en el número y forma que se determine, representantes de la Secretaría, de la Comisión y de otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal relacionadas, así como por representantes de los prestadores de servicios técnicos forestales, instituciones académicas y centros de investigación, agrupaciones de propietarios forestales y empresarios, organizaciones no gubernamentales y organizaciones de carácter social y privado, relacionadas con la materia forestal.

El Reglamento especificará el procedimiento en el que la convocatoria para la incorporación proporcional y equitativa de los sectores profesionales, académicos, sociales, ejidos, comunidades indígenas, pequeños propietarios e industriales, y otros no gubernamentales relacionados con los asuntos forestales, sea pública, proporcional y equitativa.



Dicho Consejo será presidido por el titular de la Secretaría, contará con una presidencia suplente a cargo del titular de la Comisión, un Secretario Técnico designado por el titular de la Comisión, así como con un suplente de éste que será designado por el titular de la Secretaría.

ARTICULO 157. La Secretaría y la Comisión, junto con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, promoverán la integración de Consejos Forestales Regionales y Estatales, como órganos de carácter consultivo, asesoramiento y concertación, en materias de planeación, supervisión, evaluación de las políticas y aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos forestales. Se les deberá solicitar su opinión en materia de normas oficiales mexicanas.

En ellos podrán participar representantes de las dependencias y entidades del Poder Ejecutivo Federal, de los Gobiernos de las Entidades Federativas y de los Municipios, de ejidos, comunidades indígenas, pequeños propietarios, prestadores de servicios técnicos forestales, industriales, y demás personas físicas o morales relacionadas e interesadas en cada una de las demarcaciones. Se establecerá la vinculación con los Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable, en los ámbitos previstos por la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

En las leyes locales que se expidan en la materia, se establecerá la composición y atribuciones de los Consejos Forestales Estatales, sin perjuicio de las atribuciones que la presente Ley les otorga.

En la constitución de estos Consejos se propiciará la representación proporcional y equitativa de sus integrantes y que sus normas de operación interna respondan a las necesidades, demandas, costumbres e intereses de cada territorio o demarcación.

La Secretaría y la Comisión promoverán y facilitarán la comunicación de los Consejos nacional, regionales o estatales, en el marco del Servicio Nacional Forestal.

TITULO OCTAVO DE LOS MEDIOS DE CONTROL, VIGILANCIA Y SANCION FORESTALES

CAPITULO I. De la Prevención y Vigilancia Forestal

ARTICULO 158. La prevención y vigilancia forestal, a cargo de la Secretaría a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, tendrá como función primordial la salvaguarda y patrullaje de los recursos y ecosistemas forestales, así como la prevención de infracciones administrativas del orden forestal.

La Federación, en coordinación con los Gobiernos de los Estados y con la colaboración de los propietarios forestales organizados, comunidades indígenas, los Gobiernos Municipales y otras instituciones públicas formulará, operará y evaluará programas integrales de prevención y combate a la tala clandestina, especialmente en las zonas críticas diagnosticadas previamente, para enfrentarla con diversas acciones, así como para prevenir actos indebidos de cambio de uso del suelo, tráfico de especies y recursos forestales, extracción del suelo forestal, o bien, transporte, almacenamiento, transformación o posesión ilegal de materias primas forestales.

CAPITULO II. De la Denuncia Popular

ARTICULO 159. Toda persona podrá denunciar ante la Secretaría o ante otras autoridades, todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico al ecosistema forestal o daños a los recursos forestales, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y las demás que



regulen materias relacionadas con los ecosistemas forestales, sus recursos o bienes y servicios ambientales asociados a éstos.

El denunciante deberá aportar todos los elementos de prueba con que cuenten para sustentar su denuncia y se encauzará conforme al procedimiento establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Las denuncias a que se refiere este artículo, deberán ser turnadas a la Procuraduría de Protección y el Ambiente para el trámite que corresponda.

CAPITULO III. De las Visitas y Operativos de Inspección

ARTICULO 160. La Secretaría, por conducto del personal autorizado realizará visitas u operativos de inspección en materia forestal, con el objeto de verificar el cumplimiento de lo dispuesto en esta ley, su reglamento, las normas oficiales mexicanas aplicables y las demás disposiciones que de ellos se deriven.

Los propietarios y poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales maderables, quienes realicen actividades de forestación y de reforestación, así como las personas que transporten, almacenen o transformen materias primas forestales, deberán dar facilidades al personal autorizado para la realización de visitas u operativos de inspección. En caso contrario, se aplicarán las medidas de seguridad y sanciones previstas en la presente Ley y en las demás disposiciones aplicables.

La Secretaría deberá observar en el desarrollo de los procedimientos de inspección, las formalidades que para la materia señala la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Cuando de las visitas u operativos de inspección se determine que existe riesgo inminente de daño o deterioro grave a los ecosistemas forestales, o cuando los actos, hechos u omisiones pudieran dar lugar a la imposición del decomiso como sanción administrativa, se podrá tomar alguna de las medidas de seguridad previstas en el artículo 161 de esta Ley y se procederá conforme a lo señalado en el Capítulo IV de este Título.

CAPITULO IV. De las Medidas de Seguridad

ARTICULO 161. Cuando de las visitas u operativos de inspección a que se refiere el artículo anterior, se determine que existe riesgo inminente de daño o deterioro grave a los ecosistemas forestales, o bien cuando los actos u omisiones pudieran dar lugar a la imposición de sanciones administrativas, la Secretaría podrá ordenar las siguientes medidas de seguridad:

I. El aseguramiento precautorio de los productos y materias primas forestales, así como de los bienes, vehículos, utensilios, herramientas, equipo y cualquier instrumento directamente relacionado con la acción u omisión que origine la imposición de esta medida;

II. La clausura temporal, parcial o total de las instalaciones, maquinaria o equipos, según corresponda, para el aprovechamiento, almacenamiento o transformación de los recursos y materias primas forestales o de los sitios o instalaciones en donde se desarrollen los actos que puedan dañar la biodiversidad o los recursos naturales, y

III. La suspensión temporal, parcial o total de los aprovechamientos autorizados o de la actividad de que se trate.



A juicio de la autoridad, se podrá designar al inspeccionado como depositario de los bienes asegurados, siempre y cuando se asegure que los bienes les dará un adecuado cuidado.

La Secretaría podrá dar destino final a los productos maderables o no maderables asegurados de manera precautoria y los recursos económicos obtenidos se depositarán hasta que se resuelva el procedimiento legal y, una vez emitido el fallo y la resolución cause efectos, estos recursos se entregarán a quien beneficie el sentido de la resolución. El Reglamento determinará los mecanismos para implementar esta disposición.

ARTICULO 162. Cuando se imponga alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el artículo anterior, se indicarán, en su caso, las acciones que se deben llevar a cabo para subsanar las irregularidades que las motivaron, así como los plazos para realizarlas, a fin de que, una vez satisfechas, se ordene el retiro de las mismas.

CAPITULO V. De las Infracciones

ARTICULO 163. Son infracciones a lo establecido en esta ley:

I. Realizar en terrenos forestales o preferentemente forestales cualquier tipo de obras o actividades distintas a las actividades forestales inherentes a su uso, en contravención de esta ley, su reglamento o de las normas oficiales mexicanas aplicables;

II. Obstaculizar al personal autorizado para la realización de visitas de inspección;

III. Llevar a cabo el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación y la reforestación, en contravención a las disposiciones de esta ley, de su reglamento o de las normas oficiales mexicanas aplicables;

IV. Establecer plantaciones forestales comerciales en sustitución de la vegetación primaria nativa actual de los terrenos forestales, salvo los casos señalados en esta Ley, en contravención de esta ley, su reglamento, de las normas oficiales mexicanas aplicables o de las autorizaciones que para tal efecto se expidan;

V. Establecer cultivos agrícolas o realizar labores de pastoreo en terrenos forestales, sin apego a las disposiciones contenidas en el programa de manejo autorizado o en contravención del reglamento o de las normas oficiales mexicanas aplicables;

VI. Por el incumplimiento de las condicionantes señaladas en las autorizaciones de los programas de manejo forestal;

VII. Cambiar la utilización de los terrenos forestales, sin contar con la autorización correspondiente;

VIII. Omitir realizar guardarrayas de protección contra el fuego en terrenos preferentemente forestales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley;

IX. Realizar las quemas en terrenos agropecuarios en forma negligente que propicie la propagación del fuego a terrenos forestales vecinos;



X. Extraer suelo forestal, en contravención a lo dispuesto en esta Ley, las normas oficiales mexicanas o en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, o realizar cualquier acción que comprometa la regeneración y capacidad productiva de los terrenos forestales;

XI. Carecer de la documentación o los sistemas de control establecidos para acreditar la legal procedencia de materias primas forestales, obtenidas en el aprovechamiento o plantación forestal comercial respectivo;

XII. Incumplir con la obligación de dar los avisos o presentar los informes a que se refiere esta ley;

XIII. Transportar, almacenar, transformar o poseer materias primas forestales, sin contar con la documentación o los sistemas de control establecidos para acreditar su legal procedencia;

XIV. Amparar materias primas forestales que no hubieran sido obtenidas de conformidad con las disposiciones de esta ley, su reglamento o de las normas oficiales mexicanas aplicables, a fin de simular su legal procedencia;

XV. Realizar actos u omisiones en la prestación de los servicios técnicos que propicien o provoquen la comisión de cualquiera de las infracciones previstas en esta ley;

XVI. Prestar servicios técnicos forestales sin haber obtenido previamente las inscripciones en los registros correspondientes;

XVII. Contravenir las disposiciones contenidas en los decretos por los que se establezcan vedas forestales;

XVIII. Evitar prevenir, combatir o controlar, estando legalmente obligado para ello, las plagas, enfermedades o incendios forestales;

XIX. Negarse, sin causa justificada, a prevenir o combatir las plagas, enfermedades o incendios forestales que afecten la vegetación forestal, en desacato de mandato legítimo de autoridad;

XX. Omitir ejecutar trabajos de conformidad con lo dispuesto por esta ley, ante la existencia de plagas y enfermedades e incendios forestales que se detecten;

XXI. Provocar intencionalmente o por imprudencia, incendios en terrenos forestales o preferentemente forestales;

XXII. Utilizar más de una vez, alterar o requisitar inadecuadamente, la documentación o sistemas de control establecidos para el transporte o comercialización de recursos forestales;

XXIII. Depositar residuos peligrosos en terrenos forestales o preferentemente forestales, sin contar con la autorización debidamente expedida para ello, y

XXIV. Cualquier otra contravención a lo dispuesto en la presente Ley.

CAPITULO VI. De las Sanciones

ARTICULO 164. Las infracciones establecidas en el artículo anterior de esta ley, serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, en la resolución que ponga fin al procedimiento de inspección respectivo, con una o más de las siguientes sanciones:



I. Amonestación;

II. Imposición de multa;

III. Suspensión temporal, parcial o total, de las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales o de la plantación forestal comercial, o de la inscripción registral o de las actividades de que se trate;

IV. Revocación de la autorización o inscripción registral;

V. Decomiso de las materias primas forestales obtenidas, así como de los instrumentos, maquinaria, equipos y herramientas y de los medios de transporte utilizados para cometer la infracción, debiendo considerar el destino y resguardo de los bienes decomisados, y

VI. Clausura temporal o definitiva, parcial o total, de las instalaciones, maquinaria y equipos de los centros de almacenamiento y transformación de materias primas forestales, o de los sitios o instalaciones donde se desarrollen las actividades que den lugar a la infracción respectiva.

En el caso de las fracciones III y IV de este artículo, la Secretaría ordenará se haga la inscripción de la suspensión o revocación correspondiente en el Registro Forestal Nacional.

ARTICULO 165. La imposición de las multas a que se refiere el artículo anterior, se determinará en la forma siguiente:

I. Con el equivalente de 40 a 1,000 veces de salario mínimo a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones V, VI, VIII, XII, XV, XVI, XVIII, XX y XXIV del artículo 163 de esta ley, y

II. Con el equivalente de 100 a 20,000 veces de salario mínimo a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones I, II, III, IV, VII, IX, X, XI, XIII, XIV, XVII, XIX, XXI, XXII, XXIII del artículo 163 de esta ley.

Para la imposición de las multas servirá de base el salario mínimo general diario vigente para el Distrito Federal al momento de cometerse la infracción.

A los reincidentes se les aplicará el doble de las multas previstas en este artículo, según corresponda.

La Secretaría, fundamentando y motivando plenamente su decisión, podrá otorgar al infractor la opción de pagar la multa o realizar trabajos o inversiones equivalentes en materia de conservación, protección o restauración de los recursos forestales, siempre y cuando se garanticen las obligaciones del infractor, éste no sea reincidente y no se trate de irregularidades que impliquen la existencia de riesgo inminente de daño o deterioro grave de los ecosistemas forestales.

ARTICULO 166. Las infracciones a esta ley serán sancionadas por la Secretaría, tomando en consideración la gravedad de la infracción cometida y:

I. Los daños que se hubieren producido o puedan producirse así como el tipo, localización y cantidad del recurso dañado;

II. El beneficio directamente obtenido;

III. El carácter intencional o no de la acción u omisión;



IV. El grado de participación e intervención en la preparación y realización de la infracción;

V. Las condiciones económicas, sociales y culturales del infractor, y

VI. La reincidencia.

ARTICULO 167. Cuando la Secretaría determine a través de las visitas de inspección, que existen daños al ecosistema, impondrá como sanción mínima al responsable la ejecución de las medidas de restauración correspondientes.

Cuando en una sola acta de inspección aparezca que se han cometido diversas infracciones, deberán ser sancionadas individualmente. Las actas que se levanten en casos de flagrancia, deberán hacer constar con precisión esta circunstancia.

La amonestación sólo será aplicable a los infractores por primera vez, a criterio de la Secretaría y servirá de apoyo para incrementar la sanción económica a los reincidentes.

ARTICULO 168. Cuando la gravedad de la infracción lo amerite, la Secretaría solicitará a las autoridades que los hubieren otorgado, la suspensión, modificación, revocación o cancelación de la concesión, permiso, licencia y en general de todas las autorizaciones otorgadas para la realización de las actividades calificadas como infracciones. Esta atribución la ejercerá directamente a la Secretaría cuando le corresponda otorgar los instrumentos respectivos.

De igual manera, la Comisión podrá promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en los estudios que elabore, la limitación o suspensión de la instalación o funcionamiento de industrias, comercios, servicios, desarrollos urbanos, turísticos o de cualquier actividad que afecte o pueda afectar los recursos forestales.

ARTICULO 169. Son responsables solidarios de las infracciones, quienes intervienen en su preparación o realización.

ARTICULO 170. Para los efectos de esta ley, se considerará reincidente al infractor que incurra más de una vez en conductas que impliquen infracciones a un mismo precepto en un periodo de cinco años, contados a partir de la fecha en que se levante el acta en que se hizo constar la primera infracción, siempre que ésta no hubiese sido desvirtuada.

CAPITULO VII. Del recurso de revisión

ARTICULO 171. En contra de los actos y resoluciones dictadas en los procedimientos administrativos con motivo de la aplicación de esta Ley, su reglamento y normas oficiales mexicanas que de ella emanen, se estará a lo dispuesto por la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ARTICULOS TRANSITORIOS DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

PRIMERO.- Se aboga la Ley Forestal publicada en el **Diario Oficial de la Federación** de fecha 22 de diciembre de 1992, con sus posteriores reformas; y se derogan todas las disposiciones que se opongan o contravengan a la presente Ley.



SEGUNDO.- La presente Ley entrará en vigor a los noventa días de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

TERCERO.- Hasta en tanto las Legislaturas de los Estados dictan las leyes, y los Ayuntamientos los reglamentos y bandos para regular las materias que según este ordenamiento son de su competencia, corresponderá a la Federación aplicar esta ley en el ámbito local, coordinándose para ello con las autoridades estatales y, con su participación, con los municipios que corresponda, según el caso.

CUARTO.- Las autorizaciones expedidas con anterioridad a la publicación de la presente Ley deberán ajustarse a la autorización respectiva, y los procedimientos y solicitudes que se encuentren en trámite se continuarán tramitando en los términos de la Ley que se abroga.

QUINTO.- La Secretaría, dentro de un plazo de cuatro meses, contados a partir de la entrada en vigor de la presente ley deberá transferir los recursos económicos, materiales y humanos a la Comisión que correspondan al ejercicio de las funciones que asume, a efecto de que ésta pueda cumplir con las atribuciones otorgadas en esta Ley.

SEXTO.- En tanto no se expidan el estatuto orgánico, reglamentos y demás acuerdos de orden administrativo para el funcionamiento y operación de la Comisión, se continuarán aplicando los vigentes en lo que no se opongan a la presente Ley. La situación del personal de dicho organismo se registrará por las disposiciones relativas a los organismos descentralizados.

SEPTIMO.- La Secretaría, en coordinación con la Comisión, formulará e implementará un programa especial para que los Estados y el Distrito Federal, previa solicitud, asuman las atribuciones a que se les asignan conforme esta Ley.

OCTAVO.- El Servicio Nacional Forestal se instalará a convocatoria del titular de la Secretaría, dentro de un término que no exceda a los seis meses siguientes a la entrada en vigor de la presente Ley.

NOVENO.- El Reglamento de esta Ley y las disposiciones relativas a la operación de las Promotorías de Desarrollo Forestal, así como de sistemas y esquemas de ventanilla única a que se refiere la presente Ley, deberán expedirse en un término que no exceda a los nueve meses contados a partir de la entrada en vigor de esta Ley.

DECIMO.- En la realización de las acciones conducentes al cumplimiento del presente Decreto, se respetarán los derechos y obligaciones contraídas previamente con terceros, así como los derechos de los trabajadores.

DECIMO PRIMERO.- La Secretaría establecerá los mecanismos de evaluación y fortalecimiento institucional para promover la descentralización y federalización de funciones de acuerdo con las capacidades de los Estados y los Municipios y el Distrito Federal para ejercerlas.

ARTICULOS SEGUNDOS A CUARTO.-

ARTICULO TRANSITORIO DE LAS REFORMAS Y ADICIONES A LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE; LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL; Y LEY DE PREMIOS, ESTIMULOS Y RECOMPENSAS CIVILES.

ARTICULO UNICO.



México, D.F., a 13 de diciembre de 2002.- Sen. **Enrique Jackson Ramírez**, Presidente.- Dip. **Beatriz Elena Paredes Rangel**, Presidenta.- Sen. **Lydia Madero García**, Secretario.- Dip. **Adela Cerezo Bautista**, Secretario.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiún días del mes de febrero de dos mil tres.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Santiago Creel Miranda**.- Rúbrica.



ARTÍCULOS TRANSITORIOS DE DECRETOS DE REFORMA

DECRETO por el que se adicionan una fracción VIII al artículo 35, una sección octava y un artículo 57 Bis a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de diciembre de 2005

ARTÍCULO ÚNICO. Se adicionan una fracción VIII al artículo 35, una Sección Octava y un artículo 57 Bis a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIO

Artículo Único.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 27 de septiembre de 2005.- Dip. **Heliodoro Díaz Escárrega**, Presidente.- Sen. **Enrique Jackson Ramírez**, Presidente.- Dip. **Marcos Morales Torres**, Secretario.- Sen. **Yolanda E. González Hernández**, Secretaria.-Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diecinueve días del mes de diciembre de dos mil cinco.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Carlos María Abascal Carranza**.- Rúbrica.



LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 05-07-2007

Nota: Los artículos 19, fracción VI; 20 BIS 2, párrafo tercero; y 51 de esta Ley, adicionados y reformados por Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de febrero de 2007, entrarán en vigor el 11 de agosto de 2007.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed:

Que el H. Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

"El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, Decreta:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE

TITULO PRIMERO

Disposiciones Generales

CAPITULO I

Normas Preliminares

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;



VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y

X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 2o.- Se consideran de utilidad pública:

I. El ordenamiento ecológico del territorio nacional en los casos previstos por ésta y las demás leyes aplicables;

II.- El establecimiento, protección y preservación de las áreas naturales protegidas y de las zonas de restauración ecológica;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III.- La formulación y ejecución de acciones de protección y preservación de la biodiversidad del territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, así como el aprovechamiento de material genético; y

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV. El establecimiento de zonas intermedias de salvaguardia, con motivo de la presencia de actividades consideradas como riesgosas.

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

II.- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley;

III.- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;



IV.- Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas;

V.- Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos;

VI.- Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

VII.- Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural;

VIII.- Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas;

IX.- Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento;

X.- Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental;

XI.- Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;

XII.- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

XIII.- Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XIV.- Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

XV.- Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre;

XVI.- Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas;

XVII.- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;



XVIII.- Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

XIX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

XX.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;

XXI.- Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia;

XXII.- Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas;

XXIII.- Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;

XXIV.- Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;

XXV.- Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

XXVI.- Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

XXVII.- Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano;

XXVIII.- Recursos genéticos: El material genético de valor real o potencial;

XXIX.- Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre;

XXX.- Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes;

XXXI.- Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

XXXII.- Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;



XXXIII.- Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;

XXXIV. Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca;

Fracción reformada DOF 07-01-2000

XXXV. Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos, y

Fracción reformada DOF 07-01-2000

XXXVI. Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Fracción adicionada DOF 07-01-2000

XXXVII. Zonificación: El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

*Fracción adicionada DOF 23-02-2005
Artículo reformado DOF 13-12-1996*

CAPÍTULO II

Distribución de Competencias y Coordinación

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 4o.- La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

La distribución de competencias en materia de regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo, estará determinada por la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**.

*Párrafo adicionado DOF 25-02-2003
Artículo reformado DOF 13-12-1996*

ARTÍCULO 5o.- Son facultades de la Federación:

I.- La formulación y conducción de la política ambiental nacional;

II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

III.- La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la



soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado;

IV.- La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado;

V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley;

VI.- La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias;

VII.- La participación en la prevención y el control de emergencias y contingencias ambientales, conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan;

VIII.- El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal;

IX.- La formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino a que se refiere el artículo 19 BIS de esta Ley;

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

Fracción reformada DOF 25-02-2003

XII.- La regulación de la contaminación de la atmósfera, proveniente de todo tipo de fuentes emisoras, así como la prevención y el control en zonas o en caso de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal;

XIII.- El fomento de la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente, en coordinación con las autoridades de los Estados, el Distrito Federal y los Municipios; así como el establecimiento de las disposiciones que deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos;

XIV.- La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, substancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la nación, en lo relativo a los efectos que dichas actividades puedan generar sobre el equilibrio ecológico y el ambiente;

XV.- La regulación de la prevención de la contaminación ambiental originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente;

XVI.- La promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley;



XVII.- La integración del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales y su puesta a disposición al público en los términos de la presente Ley;

XVIII.- La emisión de recomendaciones a autoridades Federales, Estatales y Municipales, con el propósito de promover el cumplimiento de la legislación ambiental;

XIX.- La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven;

XX.- La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más entidades federativas, y

XXI.- Las demás que esta Ley u otras disposiciones legales atribuyan a la Federación.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 6o.- Las atribuciones que esta Ley otorga a la Federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría y, en su caso, podrán colaborar con ésta las Secretarías de Defensa Nacional y de Marina cuando por la naturaleza y gravedad del problema así lo determine, salvo las que directamente corresponden al Presidente de la República por disposición expresa de la Ley.

Párrafo reformado DOF 23-05-2006

Cuando, por razón de la materia y de conformidad con la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal u otras disposiciones legales aplicables, se requiera de la intervención de otras dependencias, la Secretaría ejercerá sus atribuciones en coordinación con las mismas.

Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustarán su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas, programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 7o.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

I.- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal;

II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación;

III.- La prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como por fuentes móviles, que conforme a lo establecido en esta Ley no sean de competencia Federal;

IV.- La regulación de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas para el ambiente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149 de la presente Ley;

V.- El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas previstas en la legislación local, con la participación de los gobiernos municipales;



VI.- La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley;

VII.- La prevención y el control de la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como, en su caso, de fuentes móviles que conforme a lo establecido en esta Ley no sean de competencia Federal;

VIII.- La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que tengan asignadas;

IX.- La formulación, expedición y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 2 de esta Ley, con la participación de los municipios respectivos;

X.- La prevención y el control de la contaminación generada por el aprovechamiento de las sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza similar a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento de obras;

XI.- La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico o el ambiente de dos o más municipios;

XII.- La participación en emergencias y contingencias ambientales, conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan;

XIII.- La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren las fracciones III, VI y VII de este artículo;

XIV.- La conducción de la política estatal de información y difusión en materia ambiental;

XV.- La promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley;

XVI.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley;

XVII.- El ejercicio de las funciones que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les transfiera la Federación, conforme a lo dispuesto en el artículo 11 de este ordenamiento;

XVIII.- La formulación, ejecución y evaluación del programa estatal de protección al ambiente;

XIX.- La emisión de recomendaciones a las autoridades competentes en materia ambiental, con el propósito de promover el cumplimiento de la legislación ambiental;

XX.- La atención coordinada con la Federación de asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más Entidades Federativas, cuando así lo consideren conveniente las Entidades Federativas respectivas, y



XXI.- La atención de los demás asuntos que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les conceda esta Ley u otros ordenamientos en concordancia con ella y que no estén otorgados expresamente a la Federación.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 8o.- Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

I.- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal;

II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados;

III.- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del estado;

IV.- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley;

V.- La creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local;

VI.- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y lumínica y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones que, en su caso, resulten aplicables a las fuentes móviles excepto las que conforme a esta Ley sean consideradas de jurisdicción federal;

VII.- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados;

VIII.- La formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 4 de esta Ley, en los términos en ella previstos, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas;

IX.- La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales, siempre y cuando no se trate de facultades otorgadas a la Federación o a los Estados en la presente Ley;

X.- La participación en la atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más municipios y que generen efectos ambientales en su circunscripción territorial;



XI.- La participación en emergencias y contingencias ambientales conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan;

XII.- La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren las fracciones III, IV, VI y VII de este artículo;

XIII.- La formulación y conducción de la política municipal de información y difusión en materia ambiental;

XIV.- La participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial;

XV.- La formulación, ejecución y evaluación del programa municipal de protección al ambiente, y

XVI.- La atención de los demás asuntos que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les conceda esta Ley u otros ordenamientos en concordancia con ella y que no estén otorgados expresamente a la Federación o a los Estados.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 9o.- Corresponden al Gobierno del Distrito Federal, en materia de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, conforme a las disposiciones legales que expida la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, las facultades a que se refieren los artículos 7o. y 8o. de esta Ley.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 10.- Los Congresos de los Estados, con arreglo a sus respectivas Constituciones y la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, expedirán las disposiciones legales que sean necesarias para regular las materias de su competencia previstas en esta Ley. Los ayuntamientos, por su parte, dictarán los bandos de policía y buen gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas que correspondan, para que en sus respectivas circunscripciones, se cumplan las previsiones del presente ordenamiento.

En el ejercicio de sus atribuciones, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 11. La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

I. La administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, conforme a lo establecido en el programa de manejo respectivo y demás disposiciones del presente ordenamiento;

II. El control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones del presente ordenamiento;

III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes:



- a) Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos,
- b) Industria del petróleo, petroquímica, del cemento, siderúrgica y eléctrica,
- c) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear,
- d) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos,
- e) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración,
- f) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas,
- g) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros,
- h) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, e
- i) Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación y actividades que por su naturaleza puedan causar desequilibrios ecológicos graves; así como actividades que pongan en riesgo el ecosistema.

IV. La protección y preservación del suelo, la flora y fauna silvestre, terrestre y los recursos forestales;

V. El control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítimo terrestre, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados como nacionales;

VI. La prevención y control de la contaminación de la atmósfera, proveniente de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

VII. La prevención y control de la contaminación ambiental originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, proveniente de fuentes fijas y móviles de competencia federal y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

VIII. La realización de acciones operativas tendientes a cumplir con los fines previstos en este ordenamiento, o

IX. La inspección y vigilancia del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones que de ella deriven.

Dichas facultades serán ejercidas conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones federales aplicables, así como en aquellas que de las mismas deriven.

En contra de los actos que emitan los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados y, en su caso, de sus Municipios, en ejercicio de las facultades que asuman de conformidad con este precepto respecto de los particulares, procederán los recursos y medios de defensa establecidos en el Capítulo V del Título Sexto de esta Ley.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 31-12-2001



ARTÍCULO 12. Para los efectos del artículo anterior, los convenios o acuerdos de coordinación que celebre la Federación, por conducto de la Secretaría, con los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, deberán sujetarse a las siguientes bases:

I. Se celebrarán a petición de una Entidad Federativa, cuando ésta cuente con los medios necesarios, el personal capacitado, los recursos materiales y financieros, así como la estructura institucional específica para el desarrollo de las facultades que asumiría y que para tales efectos requiera la autoridad federal. Estos requerimientos dependerán del tipo de convenio o acuerdo a firmar y las capacidades serán evaluadas en conjunto con la Secretaría.

Los requerimientos que establezca la Secretaría y las evaluaciones que se realicen para determinar las capacidades de la Entidad Federativa, deberán publicarse en el **Diario Oficial de la Federación** y en la gaceta o periódico oficial de la respectiva entidad federativa, con antelación a la celebración de los convenios o acuerdos de coordinación;

II. Establecerán con precisión su objeto, así como las materias y facultades que se asumirán, debiendo ser congruente con los objetivos de los instrumentos de planeación nacional de desarrollo y con la política ambiental nacional;

III. Determinarán la participación y responsabilidad que corresponda a cada una de las partes, así como los bienes y recursos aportados por las mismas, especificando su destino y forma de administración. Además precisarán qué tipo de facultades se pueden asumir de forma inmediata a la firma del convenio o acuerdo y cuáles en forma posterior.

IV. Establecerán el órgano u órganos que llevarán a cabo las acciones que resulten de los convenios o acuerdos de coordinación, incluyendo las de evaluación, así como el cronograma de las actividades a realizar;

V. Definirán los mecanismos de información que se requieran, a fin de que las partes suscriptoras puedan asegurar el cumplimiento de su objeto;

VI. Precisarán la vigencia del instrumento, sus formas de modificación y terminación y, en su caso, el número y duración de sus prórrogas;

VII. Contendrán, los anexos técnicos necesarios para detallar los compromisos adquiridos;

VIII. Las demás estipulaciones que las partes consideren necesarias para el correcto cumplimiento del convenio o acuerdo de coordinación;

IX. Para efectos en el otorgamiento de los permisos o autorizaciones en materia de impacto ambiental que correspondan al Distrito Federal, los Estados, o en su caso, los Municipios, deberán seguirse los mismos procedimientos establecidos en la sección V de la presente Ley, además de lo que establezcan las disposiciones legales y normativas locales correspondientes;

X. Para el caso de los convenios relativos a las Evaluaciones de Impacto Ambiental, los procedimientos que las entidades establezcan habrán de ser los establecidos en el Reglamento del presente ordenamiento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y serán autorizados por la Secretaría y publicados en el **Diario Oficial de la Federación** y en la gaceta o periódico oficial de la respectiva entidad federativa, con antelación a la entrada en vigor del convenio o acuerdo de coordinación.

Corresponde a la Secretaría evaluar el cumplimiento de los compromisos que se asuman en los convenios o acuerdos de coordinación a que se refiere este artículo.



Los convenios o acuerdos de coordinación a que se refiere el presente artículo, sus modificaciones, así como su acuerdo de terminación, deberán publicarse en el **Diario Oficial de la Federación** y en la gaceta o periódico oficial de la respectiva entidad federativa.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 31-12-2001

ARTÍCULO 13.- Los Estados podrán suscribir entre sí y con el Gobierno del Distrito Federal, en su caso, convenios o acuerdos de coordinación y colaboración administrativa, con el propósito de atender y resolver problemas ambientales comunes y ejercer sus atribuciones a través de las instancias que al efecto determinen, atendiendo a lo dispuesto en las leyes locales que resulten aplicables. Las mismas facultades podrán ejercer los municipios entre sí, aunque pertenezcan a entidades federativas diferentes, de conformidad con lo que establezcan las leyes señaladas.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 14.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública se coordinarán con la Secretaría para la realización de las acciones conducentes, cuando exista peligro para el equilibrio ecológico de alguna zona o región del país, como consecuencia de desastres producidos por fenómenos naturales, o por caso fortuito o fuerza mayor.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 14 BIS.- Las autoridades ambientales de la Federación y de las entidades federativas integrarán un órgano que se reunirá periódicamente con el propósito de coordinar sus esfuerzos en materia ambiental, analizar e intercambiar opiniones en relación con las acciones y programas en la materia, evaluar y dar seguimiento a las mismas, así como convenir las acciones y formular las recomendaciones pertinentes, particularmente en lo que se refiere a los objetivos y principios establecidos en los artículos primero y décimo quinto de esta Ley.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO III Política Ambiental

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;

II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;



VI.- La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;

VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;

VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;

IX.- La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;

X.- El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza;

XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;

XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;

XIII.- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;

XIV.- La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable;

XV.- Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable;

XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población;

XVII.- Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico de otros países o de zonas de jurisdicción internacional;

XVIII. Las autoridades competentes en igualdad de circunstancias ante las demás naciones, promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales;

Fracción reformada DOF 07-01-2000

XIX. A través de la cuantificación del costo de la contaminación del ambiente y del agotamiento de los recursos naturales provocados por las actividades económicas en un año determinado, se calculará el Producto Interno Neto Ecológico. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática integrará el Producto Interno Neto Ecológico al Sistema de Cuentas Nacionales, y

Fracción reformada DOF 07-01-2000



XX. La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.

*Fracción adicionada DOF 07-01-2000
Artículo reformado DOF 13-12-1996*

ARTÍCULO 16.- Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, observarán y aplicarán los principios a que se refieren las fracciones I a XV del artículo anterior.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO IV Instrumentos de la Política Ambiental

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

SECCIÓN I Planeación Ambiental

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 17.- En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 17 BIS.- La Administración Pública Federal, el Poder Legislativo Federal y el Poder Judicial de la Federación, expedirán los manuales de sistemas de manejo ambiental, que tendrán por objeto la optimización de los recursos materiales que se emplean para el desarrollo de sus actividades, con el fin de reducir costos financieros y ambientales.

Artículo adicionado DOF 13-06-2003

ARTÍCULO 18.- El Gobierno Federal promoverá la participación de los distintos grupos sociales en la elaboración de los programas que tengan por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, según lo establecido en esta Ley y las demás aplicables.

SECCIÓN II Ordenamiento Ecológico del Territorio

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 19.- En la formulación del ordenamiento ecológico se deberán considerar los siguientes criterios:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I.- La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción;

Fracción reformada DOF 13-12-1996



II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;

III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;

IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;

Fracción reformada DOF 12-02-2007

V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades, y

Fracción reformada DOF 13-12-1996, 12-02-2007

VI.- Las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan las áreas naturales protegidas, así como las demás disposiciones previstas en el programa de manejo respectivo, en su caso.

Fracción adicionada DOF 12-02-2007

ARTÍCULO 19 BIS.- El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico:

I.- General del Territorio;

II.- Regionales;

III.- Locales, y

IV.- Marinos.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 20.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio será formulado por la Secretaría, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y tendrá por objeto determinar:

I.- La regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, y

II.- Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 20 BIS.- La formulación, expedición, ejecución y evaluación del ordenamiento ecológico general del territorio se llevará a cabo de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Planeación. Asimismo, la Secretaría deberá promover la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación, y demás personas interesadas, de acuerdo con lo establecido en esta Ley, así como en las demás disposiciones que resulten aplicables.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 20 BIS 1.- La Secretaría deberá apoyar técnicamente la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico regional y local, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.



Las entidades federativas y los municipios podrán participar en las consultas y emitir las recomendaciones que estimen pertinentes para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de ordenamiento ecológico marino.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 20 BIS 2.- Los Gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa.

Cuando una región ecológica se ubique en el territorio de dos o más entidades federativas, el Gobierno Federal, el de los Estados y Municipios respectivos, y en su caso el del Distrito Federal, en el ámbito de sus competencias, podrán formular un programa de ordenamiento ecológico regional. Para tal efecto, la Federación celebrará los acuerdos o convenios de coordinación procedentes con los gobiernos locales involucrados.

Cuando un programa de ordenamiento ecológico regional incluya un área natural protegida, competencia de la Federación, o parte de ella, el programa deberá ser elaborado y aprobado en forma conjunta por la Secretaría y los gobiernos de los Estados, el Distrito Federal y Municipios en que se ubique, según corresponda.

Párrafo adicionado DOF 12-02-2007

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 20 BIS 3.- Los programas de ordenamiento ecológico regional a que se refiere el artículo 20 BIS 2 deberán contener, por lo menos:

I.- La determinación del área o región a ordenar, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales y las tecnologías utilizadas por los habitantes del área;

II.- La determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región de que se trate, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos, y

III.- Los lineamientos para su ejecución, evaluación, seguimiento y modificación.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 20 BIS 4.- Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:

I.- Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;

II.- Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y

III.- Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 20 BIS 5.- Los procedimientos bajo los cuales serán formulados, aprobados, expedidos, evaluados y modificados los programas de ordenamiento ecológico local, serán determinados en las leyes estatales o del Distrito Federal en la materia, conforme a las siguientes bases:

I.- Existirá congruencia entre los programas de ordenamiento ecológico marinos, en su caso, y general del territorio y regionales, con los programas de ordenamiento ecológico local;

II.- Los programas de ordenamiento ecológico local cubrirán una extensión geográfica cuyas dimensiones permitan regular el uso del suelo, de conformidad con lo previsto en esta Ley;

III.- Las previsiones contenidas en los programas de ordenamiento ecológico local del territorio, mediante las cuales se regulen los usos del suelo, se referirán únicamente a las áreas localizadas fuera de los límites de los centros de población. Cuando en dichas áreas se pretenda la ampliación de un centro de población o la realización de proyectos de desarrollo urbano, se estará a lo que establezca el programa de ordenamiento ecológico respectivo, el cual sólo podrá modificarse mediante el procedimiento que establezca la legislación local en la materia;

IV.- Las autoridades locales harán compatibles el ordenamiento ecológico del territorio y la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, incorporando las previsiones correspondientes en los programas de ordenamiento ecológico local, así como en los planes o programas de desarrollo urbano que resulten aplicables.

Asimismo, los programas de ordenamiento ecológico local preverán los mecanismos de coordinación, entre las distintas autoridades involucradas, en la formulación y ejecución de los programas;

V.- Cuando un programa de ordenamiento ecológico local incluya un área natural protegida, competencia de la Federación, o parte de ella, el programa será elaborado y aprobado en forma conjunta por la Secretaría y los Gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, según corresponda;

VI.- Los programas de ordenamiento ecológico local regularán los usos del suelo, incluyendo a ejidos, comunidades y pequeñas propiedades, expresando las motivaciones que lo justifiquen;

VII.- Para la elaboración de los programas de ordenamiento ecológico local, las leyes en la materia establecerán los mecanismos que garanticen la participación de los particulares, los grupos y organizaciones sociales, empresariales y demás interesados. Dichos mecanismos incluirán, por lo menos, procedimientos de difusión y consulta pública de los programas respectivos.

Las leyes locales en la materia, establecerán las formas y los procedimientos para que los particulares participen en la ejecución, vigilancia y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere este precepto, y

VIII.- El Gobierno Federal podrá participar en la consulta a que se refiere la fracción anterior y emitirá las recomendaciones que estime pertinentes.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 20 BIS 6.- La Secretaría podrá formular, expedir y ejecutar, en coordinación con las Dependencias competentes, programas de ordenamiento ecológico marino. Estos programas tendrán por objeto el establecer los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas o superficies específicas ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 20 BIS 7.- Los programas de ordenamiento ecológico marino deberán contener, por lo menos:

I.- La delimitación precisa del área que abarcará el programa;

II.- La determinación de las zonas ecológicas a partir de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales en ellas comprendidas, así como el tipo de actividades productivas que en las mismas se desarrollen, y

III.- Los lineamientos, estrategias y demás previsiones para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como la realización de actividades productivas y demás obras o actividades que puedan afectar los ecosistemas respectivos.

En la determinación de tales previsiones deberán considerarse los criterios establecidos en esta Ley, las disposiciones que de ella se deriven, los tratados internacionales de los que México sea parte, y demás ordenamientos que regulen la materia.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

SECCIÓN III Instrumentos Económicos

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 21.- La Federación, los Estados y el Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, y mediante los cuales se buscará:

I.- Promover un cambio en la conducta de las personas que realicen actividades industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que sus intereses sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable;

II.- Fomentar la incorporación de información confiable y suficiente sobre las consecuencias, beneficios y costos ambientales al sistema de precios de la economía;

III.- Otorgar incentivos a quien realice acciones para la protección, preservación o restauración del equilibrio ecológico. Asimismo, deberán procurar que quienes dañen el ambiente, hagan un uso indebido de recursos naturales o alteren los ecosistemas, asuman los costos respectivos;

IV.- Promover una mayor equidad social en la distribución de costos y beneficios asociados a los objetivos de la política ambiental, y

V.- Procurar su utilización conjunta con otros instrumentos de política ambiental, en especial cuando se trate de observar umbrales o límites en la utilización de ecosistemas, de tal manera que se garantice su integridad y equilibrio, la salud y el bienestar de la población.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 22.- Se consideran instrumentos económicos los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente.



Se consideran instrumentos económicos de carácter fiscal, los estímulos fiscales que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental. En ningún caso, estos instrumentos se establecerán con fines exclusivamente recaudatorios.

Son instrumentos financieros los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos, cuando sus objetivos estén dirigidos a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como al financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Son instrumentos de mercado las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes preestablecidos de emisiones de contaminantes en el aire, agua o suelo, o bien, que establecen los límites de aprovechamiento de recursos naturales, o de construcción en áreas naturales protegidas o en zonas cuya preservación y protección se considere relevante desde el punto de vista ambiental.

Las prerrogativas derivadas de los instrumentos económicos de mercado serán transferibles, no gravables y quedarán sujetos al interés público y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 22 Bis. Se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación, las actividades relacionadas con:

I.- La investigación, incorporación o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objeto evitar, reducir o controlar la contaminación o deterioro ambiental, así como el uso eficiente de recursos naturales y de energía;

II.- La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de energía menos contaminantes;

III.- El ahorro y aprovechamiento sustentable y la prevención de la contaminación del agua;

IV.- La ubicación y reubicación de instalaciones industriales, comerciales y de servicios en áreas ambientalmente adecuadas;

V.- El establecimiento, manejo y vigilancia de áreas naturales protegidas, y

VI.- Los procesos, productos y servicios que, conforme a la normatividad aplicable, hayan sido certificados ambientalmente, y

Fracción adicionada DOF 05-07-2007

VII.- En general, aquellas actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

*Fracción reformada DOF 05-07-2007 (se recorre)
Artículo adicionado DOF 13-12-1996*

SECCIÓN IV

Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 23.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

II.- En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;

III.- En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;

IV.- Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental;

V.- Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;

VI.- Las autoridades de la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;

VII.- El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice;

VIII.- En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población, y

IX.- La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 24.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 25.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 26.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 27.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental



ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI. Se deroga.

Fracción derogada DOF 25-02-2003

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Fracción reformada DOF 23-02-2005

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.



Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o



III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.

La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 32.- En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta Ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta Ley.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.

La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la



presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV.- Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y

V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.



La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.



Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

SECCIÓN VI

Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 37.- En la formulación de normas oficiales mexicanas en materia ambiental deberá considerarse que el cumplimiento de sus previsiones deberá realizarse de conformidad con las características de cada proceso productivo o actividad sujeta a regulación, sin que ello implique el uso obligatorio de tecnologías específicas.

Cuando las normas oficiales mexicanas en materia ambiental establezcan el uso de equipos, procesos o tecnologías específicas, los destinatarios de las mismas podrán proponer a la Secretaría para su aprobación, los equipos, procesos o tecnologías alternativos mediante los cuales se ajustarán a las previsiones correspondientes.

Para tal efecto, los interesados acompañarán a su propuesta la justificación en que ésta se sustente para cumplir con los objetivos y finalidades establecidos en la norma oficial mexicana de que se trate.

Una vez recibida la propuesta, la Secretaría en un plazo que no excederá de treinta días emitirá la resolución respectiva. En caso de que no se emita dicha resolución en el plazo señalado, se considerará que ésta es negativa.

Cuando la resolución sea favorable, deberá publicarse en un órgano de difusión oficial y surtirá efectos en beneficio de quien lo solicite, respetando, en su caso, los derechos adquiridos en materia de propiedad industrial.



Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 37 BIS.- Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

SECCIÓN VII

Autorregulación y Auditorías Ambientales

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 38.- Los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental.

La Secretaría en el ámbito federal, inducirá o concertará:

I.- El desarrollo de procesos productivos y generación de servicios adecuados y compatibles con el ambiente, así como sistemas de protección y restauración en la materia, convenidos con cámaras de industria, comercio y otras actividades productivas, organizaciones de productores, organizaciones representativas de una zona o región, instituciones de investigación científica y tecnológica y otras organizaciones interesadas;

II.- El cumplimiento de normas voluntarias o especificaciones técnicas en materia ambiental que sean más estrictas que las normas oficiales mexicanas o que se refieran a aspectos no previstas por éstas, las cuales serán establecidas de común acuerdo con particulares o con asociaciones u organizaciones que los representen. Para tal efecto, la Secretaría podrá promover el establecimiento de normas mexicanas conforme a lo previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

III.- El establecimiento de sistemas de certificación de procesos, productos y servicios para inducir patrones de consumo que sean compatibles o que preserven, mejoren, conserven o restauren el medio ambiente, debiendo observar, en su caso, las disposiciones aplicables de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y

IV.- Las demás acciones que induzcan a las empresas a alcanzar los objetivos de la política ambiental superiores a las previstas en la normatividad ambiental establecida.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 05-07-2007

ARTÍCULO 38 BIS.- Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente.

La Secretaría desarrollará un programa dirigido a fomentar la realización de auditorías ambientales, y podrá supervisar su ejecución. Para tal efecto:

I.- Elaborará los términos de referencia que establezcan la metodología para la realización de las auditorías ambientales;



II.- Establecerá un sistema de aprobación y acreditamiento de peritos y auditores ambientales, determinando los procedimientos y requisitos que deberán cumplir los interesados para incorporarse a dicho sistema, debiendo, en su caso, observar lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Para tal efecto, integrará un comité técnico constituido por representantes de instituciones de investigación, colegios y asociaciones profesionales y organizaciones del sector industrial;

III.- Desarrollará programas de capacitación en materia de peritajes y auditorías ambientales;

IV.- Instrumentará un sistema de reconocimientos y estímulos que permita identificar a las industrias que cumplan oportunamente los compromisos adquiridos en las auditorías ambientales;

V.- Promoverá la creación de centros regionales de apoyo a la mediana y pequeña industria, con el fin de facilitar la realización de auditorías en dichos sectores, y

VI.- Convendrá o concertará con personas físicas o morales, públicas o privadas, la realización de auditorías ambientales.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 38 BIS 1.- La Secretaría pondrá los programas preventivos y correctivos derivados de las auditorías ambientales, así como el diagnóstico básico del cual derivan, a disposición de quienes resulten o puedan resultar directamente afectados.

En todo caso, deberán observarse las disposiciones legales relativas a la confidencialidad de la información industrial y comercial.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 38 BIS 2.- Los Estados y el Distrito Federal podrán establecer sistemas de autorregulación y auditorías ambientales en los ámbitos de sus respectivas competencias.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

SECCION VIII Investigación y Educación Ecológicas

ARTÍCULO 39. Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, conocimientos, valores y competencias, en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud.

Párrafo reformado DOF 07-01-2000

Asimismo, propiciarán la participación comprometida de los medios de comunicación masiva en el fortalecimiento de la conciencia ecológica, y la socialización de proyectos de desarrollo sustentable.

Párrafo reformado DOF 07-01-2000

La Secretaría, con la participación de la Secretaría de Educación Pública, promoverá que las instituciones de Educación Superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales.

La Secretaría mediante diversas acciones promoverá la generación de conocimientos estratégicos acerca de la naturaleza, la interacción entre los elementos de los ecosistemas, incluido el ser humano, la



evolución y transformación de los mismos, a fin de contar con información para la elaboración de programas que fomenten la prevención, restauración, conservación y protección del ambiente.

Párrafo adicionado DOF 07-01-2000

ARTÍCULO 40.- La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, promoverá el desarrollo de la capacitación y adiestramiento en y para el trabajo en materia de protección al ambiente, y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, con arreglo a lo que establece esta Ley y de conformidad con los sistemas, métodos y procedimientos que prevenga la legislación especial. Asimismo, propiciará la incorporación de contenidos ecológicos en los programas de las comisiones mixtas de seguridad e higiene.

ARTÍCULO 41.- El Gobierno Federal, las entidades federativas y los municipios con arreglo a lo que dispongan las legislaturas locales, fomentarán investigaciones científicas y promoverán programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas. Para ello, se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones del sector social y privado, investigadores y especialistas en la materia.

SECCION IX Información y Vigilancia

ARTÍCULO 42.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 43.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

CAPITULO V Instrumentos de la Política Ecológica

Se deroga.

Capítulo derogado DOF 13-12-1996

TÍTULO SEGUNDO Biodiversidad

Denominación del Título reformada DOF 13-12-1996

CAPÍTULO I Áreas Naturales Protegidas

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

SECCIÓN I Disposiciones Generales

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 44.- Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así



como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 45.- El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;

II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III.- Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;

V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VI. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y

VII.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas.

Fracción reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 45 BIS. Las autoridades competentes garantizarán el otorgamiento de estímulos fiscales y retribuciones económicas, con la aplicación de los instrumentos económicos referidos en el presente ordenamiento, a los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas.

Artículo adicionado DOF 31-12-2001

SECCIÓN II

Tipos y Características de las Áreas Naturales Protegidas

Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996 (reubicada)

ARTÍCULO 46.- Se consideran áreas naturales protegidas:

I.- Reservas de la biosfera;

II.- Se deroga.

Fracción derogada DOF 13-12-1996



III.- Parques nacionales;

IV.- Monumentos naturales;

V.- Se deroga.

Fracción derogada DOF 13-12-1996

VI.- Áreas de protección de recursos naturales;

VII.- Áreas de protección de flora y fauna;

VIII.- Santuarios;

IX.- Parques y Reservas Estatales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales, y

Fracción reformada DOF 05-07-2007

X.- Zonas de preservación ecológica de los centros de población.

Para efectos de lo establecido en el presente Capítulo, son de competencia de la Federación las áreas naturales protegidas comprendidas en las fracciones I a VIII anteriormente señaladas.

Los Gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, en los términos que señale la legislación local en la materia, podrán establecer parques, reservas estatales y demás categorías de manejo que establezca la legislación local en la materia, ya sea que reúnan alguna de las características señaladas en las de carácter federal o propias de acuerdo a las particularidades de cada entidad federativa. Dichas áreas naturales protegidas no podrán establecerse en zonas previamente declaradas como áreas naturales protegidas competencia de la federación, salvo que se trate de las señaladas en la fracción VI de este artículo.

Párrafo reformado DOF 05-07-2007

Asimismo, corresponde a los municipios establecer las zonas de preservación ecológicas de los centros de población, conforme a lo previsto en la legislación local.

En las áreas naturales protegidas no podrá autorizarse la fundación de nuevos centros de población.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 47.- En el establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas a que se refiere el artículo anterior, la Secretaría promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Para tal efecto, la Secretaría podrá suscribir con los interesados los convenios de concertación o acuerdos de coordinación que correspondan.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 47 BIS. Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:



I. Las zonas núcleo, tendrán como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo, en donde se podrán autorizar las actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación y de colecta científica, educación ambiental, y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas. Estas zonas podrán estar conformadas por las siguientes subzonas:

a) De protección: Aquellas superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.

En las subzonas de protección sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación del hábitat.

b) De uso restringido: Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

En las subzonas de uso restringido sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales originales, y la construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica o el monitoreo del ambiente, y

II. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

a) De preservación: Aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación.

En las subzonas de preservación sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales originales, promovidas por las comunidades locales o con su participación, y que se sujeten a una supervisión constante de los posibles impactos negativos que ocasionen, de conformidad con lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos y reglamentarios que resulten aplicables.

b) De uso tradicional: Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida.

En dichas subzonas no podrán realizarse actividades que amenacen o perturben la estructura natural de las poblaciones y ecosistemas o los mecanismos propios para su recuperación. Sólo se podrán realizar actividades de investigación científica, educación ambiental y de turismo de bajo impacto ambiental, así como la infraestructura de apoyo que se requiera, utilizando ecotécnicas y materiales tradicionales de construcción propios de la región, aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.



c) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

En dichas subzonas se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental.

Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen; y se sustenten en los planes correspondientes autorizados por la Secretaría, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

d) De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas: Aquellas superficies con usos agrícolas y pecuarios actuales.

En dichas subzonas se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, y actividades de agroforestería y silvopastoriles, siempre y cuando sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos.

La ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán orientarse hacia la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización.

e) De aprovechamiento especial: Aquellas superficies generalmente de extensión reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que conformen.

En dichas subzonas sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, que generen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso sustentable de los recursos naturales.

f) De uso público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.

En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.

g) De asentamientos humanos: En aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, y

h) De recuperación: Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación.



En estas subzonas deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región; o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

En las zonas de amortiguamiento deberá tomarse en consideración las actividades productivas que lleven a cabo las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva, basándose en lo previsto tanto en el Programa de Manejo respectivo como en los Programas de Ordenamiento Ecológico que resulten aplicables.

Artículo adicionado DOF 23-02-2005

ARTÍCULO 47 BIS 1.- Mediante las declaratorias de las áreas naturales protegidas, podrán establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento, según sea el caso, las cuales a su vez, podrán estar conformadas por una o más subzonas, que se determinarán mediante el programa de manejo correspondiente, de acuerdo a la categoría de manejo que se les asigne.

En el caso en que la declaratoria correspondiente sólo prevea un polígono general, éste podrá subdividirse por una o más subzonas previstas para las zonas de amortiguamiento, atendiendo a la categoría de manejo que corresponda.

En las reservas de la biosfera, en las áreas de protección de recursos naturales y en las áreas de protección de flora y fauna se podrán establecer todas las subzonas previstas en el artículo 47 Bis.

En los parques nacionales podrán establecerse subzonas de protección y de uso restringido en sus zonas núcleo; y subzonas de uso tradicional, uso público y de recuperación en las zonas de amortiguamiento.

En el caso de los parques nacionales que se ubiquen en las zonas marinas mexicanas se establecerán, además de las subzonas previstas en el párrafo anterior, subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En los monumentos naturales y en los santuarios, se podrán establecer subzonas de protección y uso restringido, dentro de sus zonas núcleo; y subzonas de uso público y de recuperación en las zonas de amortiguamiento.

Artículo adicionado DOF 23-02-2005

ARTÍCULO 48.- Las reservas de la biosfera se constituirán en áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

En las zonas núcleo de las reservas de la biosfera sólo podrá autorizarse la ejecución de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y educación ambiental, mientras que se prohibirá la realización de aprovechamientos que alteren los ecosistemas.

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

Por su parte, en las zonas de amortiguamiento de las reservas de la biosfera sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva o con su participación, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del



programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996, 23-02-2005

(Se deroga el último párrafo).

Párrafo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 49.- En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente prohibido:

I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante;

II. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos;

III. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres y extracción de tierra de monte y su cubierta vegetal;

IV. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados, y

V. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por esta Ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ellas se deriven.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 05-07-2007

ARTÍCULO 50.- Los parques nacionales se constituirán, tratándose de representaciones biogeográficas, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien por otras razones análogas de interés general.

En los parques nacionales sólo podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de sus recursos naturales, el incremento de su flora y fauna y en general, con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológicos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 51.- Para los fines señalados en el presente Capítulo, así como para proteger y preservar los ecosistemas marinos y regular el aprovechamiento sustentable de la flora y fauna acuática, en las zonas marinas mexicanas, que podrán incluir la zona federal marítimo terrestre contigua, se podrán establecer áreas naturales protegidas de los tipos a que se refieren las fracciones I, III, IV, VII y VIII del artículo 46, atendiendo a las características particulares de cada caso.

En estas áreas se permitirán y, en su caso, se restringirán o prohibirán las actividades o aprovechamientos que procedan, de conformidad con lo que disponen esta Ley, la Ley de Pesca, la Ley Federal del Mar, las convenciones internacionales de las que México sea parte y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Las autorizaciones, concesiones o permisos para el aprovechamiento de los recursos naturales en estas áreas, así como el tránsito de embarcaciones en la zona o la construcción o utilización de infraestructura dentro de la misma, quedarán sujetas a lo que dispongan los Programas de Manejo y las declaratorias correspondientes.



Para el establecimiento, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas establecidas en las zonas marinas mexicanas, así como para la elaboración de su programa de manejo, se deberán coordinar, atendiendo a sus respectivas competencias, la Secretaría y la Secretaría de Marina.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 12-02-2007

ARTÍCULO 52.- Los monumentos naturales se establecerán en áreas que contengan uno o varios elementos naturales, consistentes en lugares u objetos naturales, que por su carácter único o excepcional, interés estético, valor histórico o científico, se resuelva incorporar a un régimen de protección absoluta. Tales monumentos no tienen la variedad de ecosistemas ni la superficie necesaria para ser incluidos en otras categorías de manejo.

En los monumentos naturales únicamente podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con su preservación, investigación científica, recreación y educación.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 53.- Las áreas de protección de recursos naturales, son aquellas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal, siempre que dichas áreas no queden comprendidas en otra de las categorías previstas en el artículo 46 de esta Ley.

Se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.

En las áreas de protección de recursos naturales sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 54.- Las áreas de protección de la flora y la fauna se constituirán de conformidad con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Pesca y demás aplicables, en los lugares que contienen los hábitat de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres.

En dichas áreas podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies mencionadas, así como las relativas a educación y difusión en la materia.

Asimismo, podrá autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 05-07-2007

ARTÍCULO 55.- Los santuarios son aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida. Dichas áreas abarcarán cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

En los santuarios sólo se permitirán actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área.

Artículo reformado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 56.- Las autoridades de los Estados y del Distrito Federal, podrán promover ante el Gobierno Federal, el reconocimiento de las áreas naturales protegidas que conforme a su legislación establezcan, con el propósito de compatibilizar los regímenes de protección correspondientes.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 56 BIS.- La Secretaría constituirá un Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas, que estará integrado por representantes de la misma, de otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como de instituciones académicas y centros de investigación, agrupaciones de productores y empresarios, organizaciones no gubernamentales y de otros organismos de carácter social o privado, así como personas físicas, con reconocido prestigio en la materia.

El Consejo fungirá como órgano de consulta y apoyo de la Secretaría en la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de la política para el establecimiento, manejo y vigilancia de las áreas naturales protegidas de su competencia.

Las opiniones y recomendaciones que formule el Consejo, deberán ser considerados por la Secretaría en el ejercicio de las facultades que en materia de áreas naturales protegidas le corresponden conforme a éste y otros ordenamientos jurídicos aplicables.

El Consejo podrá invitar a sus sesiones a representantes de los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, cuando se traten asuntos relacionados con áreas naturales protegidas de competencia federal que se encuentren dentro de su territorio. Asimismo, podrá invitar a representantes de ejidos, comunidades, propietarios, poseedores y en general a cualquier persona cuya participación sea necesaria conforme al asunto que en cada caso se trate.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

SECCIÓN III

Declaratorias para el Establecimiento, Administración y Vigilancia de Áreas Naturales Protegidas

Sección adicionada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 57.- Las áreas naturales protegidas señaladas en las fracciones I a VIII del artículo 46 de esta Ley, se establecerán mediante declaratoria que expida el Titular del Ejecutivo Federal conforme a ésta y las demás leyes aplicables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 58.- Previamente a la expedición de las declaratorias para el establecimiento de las áreas naturales protegidas a que se refiere el artículo anterior, se deberán realizar los estudios que lo justifiquen, en los términos del presente capítulo, los cuales deberán ser puestos a disposición del público. Asimismo, la Secretaría deberá solicitar la opinión de:

I.- Los gobiernos locales en cuyas circunscripciones territoriales se localice el área natural de que se trate;

II.- Las dependencias de la Administración Pública Federal que deban intervenir, de conformidad con sus atribuciones;

III.- Las organizaciones sociales públicas o privadas, pueblos indígenas, y demás personas físicas o morales interesadas, y



IV.- Las universidades, centros de investigación, instituciones y organismos de los sectores público, social y privado interesados en el establecimiento, administración y vigilancia de áreas naturales protegidas.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 59.- Los pueblos indígenas, las organizaciones sociales, públicas o privadas, y demás personas interesadas, podrán promover ante la Secretaría el establecimiento, en terrenos de su propiedad o mediante contrato con terceros, de áreas naturales protegidas, cuando se trate de áreas destinadas a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad. La Secretaría, en su caso, promoverá ante el Ejecutivo Federal la expedición de la declaratoria respectiva, mediante la cual se establecerá el manejo del área por parte del promovente, con la participación de la Secretaría conforme a las atribuciones que al respecto se le otorgan en esta Ley.

Asimismo, los sujetos señalados en el párrafo anterior, podrán destinar voluntariamente los predios que les pertenezcan a acciones de preservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Para tal efecto, podrán solicitar a la Secretaría el reconocimiento respectivo. El certificado que emita dicha autoridad, deberá contener, por lo menos, el nombre del promovente, la denominación del área respectiva, su ubicación, superficie y colindancias, el régimen de manejo a que se sujetará y, en su caso, el plazo de vigencia. Dichos predios se considerarán como áreas productivas dedicadas a una función de interés público.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 60.- Las declaratorias para el establecimiento de las áreas naturales protegidas señaladas en las fracciones I a VIII del artículo 46 de esta Ley deberán contener, por lo menos, los siguientes aspectos:

I.- La delimitación precisa del área, señalando la superficie, ubicación, deslinde y en su caso, la zonificación correspondiente;

II.- Las modalidades a que se sujetará dentro del área, el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en general o específicamente de aquellos sujetos a protección;

III.- La descripción de actividades que podrán llevarse a cabo en el área correspondiente, y las modalidades y limitaciones a que se sujetarán;

IV.- La causa de utilidad pública que en su caso fundamente la expropiación de terrenos, para que la nación adquiera su dominio, cuando al establecerse un área natural protegida se requiera dicha resolución; en estos casos, deberán observarse las previsiones de las Leyes de Expropiación, Agraria y los demás ordenamientos aplicables;

V.- Los lineamientos generales para la administración, el establecimiento de órganos colegiados representativos, la creación de fondos o fideicomisos y la elaboración del programa de manejo del área, y

VI.- Los lineamientos para la realización de las acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de las áreas naturales protegidas, para su administración y vigilancia, así como para la elaboración de las reglas administrativas a que se sujetarán las actividades dentro del área respectiva, conforme a lo dispuesto en ésta y otras leyes aplicables;

Las medidas que el Ejecutivo Federal podrá imponer para la preservación y protección de las áreas naturales protegidas, serán únicamente las que se establecen, según las materias respectivas, en la presente Ley, las Leyes Forestal, de Aguas Nacionales, de Pesca, Federal de Caza, y las demás que resulten aplicables.



La Secretaría promoverá el ordenamiento ecológico del territorio dentro y en las zonas de influencia de las áreas naturales protegidas, con el propósito de generar nuevos patrones de desarrollo regional acordes con objetivos de sustentabilidad.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 61.- Las declaratorias deberán publicarse en el **Diario Oficial de la Federación** y se notificarán previamente a los propietarios o poseedores de los predios afectados, en forma personal cuando se conocieren sus domicilios; en caso contrario se hará una segunda publicación, la que surtirá efectos de notificación. Las declaratorias se inscribirán en él o los registros públicos de la propiedad que correspondan.

ARTÍCULO 62.- Una vez establecida un área natural protegida, sólo podrá ser modificada su extensión, y en su caso, los usos del suelo permitidos o cualquiera de sus disposiciones, por la autoridad que la haya establecido, siguiendo las mismas formalidades previstas en esta Ley para la expedición de la declaratoria respectiva.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 63.- Las áreas naturales protegidas establecidas por el Ejecutivo Federal podrán comprender, de manera parcial o total, predios sujetos a cualquier régimen de propiedad.

El Ejecutivo Federal, a través de las dependencias competentes, realizará los programas de regularización de la tenencia de la tierra en las áreas naturales protegidas, con el objeto de dar seguridad jurídica a los propietarios y poseedores de los predios en ellas comprendidos.

La Secretaría promoverá que las autoridades Federales, Estatales, Municipales y del Distrito Federal, dentro del ámbito de su competencia, en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables y, en su caso, los programas de manejo, den prioridad a los programas de regularización de la tenencia de la tierra en las áreas naturales protegidas de competencia federal.

Los terrenos nacionales ubicados dentro de áreas naturales protegidas de competencia federal, quedarán a disposición de la Secretaría, quien los destinará a los fines establecidos en el decreto correspondiente, conforme a las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 64.- En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la presente Ley, de las leyes en que se fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las prevenciones de las propias declaratorias y los programas de manejo.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

El solicitante deberá en tales casos demostrar ante la autoridad competente, su capacidad técnica y económica para llevar a cabo la exploración, explotación o aprovechamiento de que se trate, sin causar deterioro al equilibrio ecológico.

La Secretaría, así como las Secretarías de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y de la Reforma Agraria, prestarán oportunamente a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios la asesoría técnica necesaria para el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo anterior, cuando éstos no cuenten con suficientes recursos económicos para procurársela.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

La Secretaría, tomando como base los estudios técnicos y socioeconómicos practicados, podrá solicitar a la autoridad competente, la cancelación o revocación del permiso, licencia, concesión o



autorización correspondiente, cuando la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar deterioro al equilibrio ecológico.

ARTÍCULO 64 BIS.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, así como los gobiernos de las entidades federativas y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias:

I.- Promoverán las inversiones públicas y privadas para el establecimiento y manejo de las áreas naturales protegidas;

II.- Establecerán o en su caso promoverán la utilización de mecanismos para captar recursos y financiar o apoyar el manejo de las áreas naturales protegidas;

III.- Establecerán los incentivos económicos y los estímulos fiscales para las personas, y las organizaciones sociales, públicas o privadas, que participen en la administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas, así como para quienes aporten recursos para tales fines o destinen sus predios a acciones de preservación en términos del artículo 59 de esta Ley, y

IV.- Promoverán ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que en las participaciones Federales a Estados o Municipios se considere como criterio, la superficie total que cada uno de éstos destine a la preservación de los ecosistemas y su biodiversidad, en términos de lo dispuesto en el artículo 46 de esta Ley.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 64 BIS 1.- La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán otorgar a los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, y demás personas interesadas, concesiones, permisos o autorizaciones para la realización de obras o actividades en las áreas naturales protegidas; de conformidad con lo que establece esta Ley, la declaratoria y el programa de manejo correspondientes.

Los núcleos agrarios, pueblos indígenas y demás propietarios o poseedores de los predios en los que se pretendan desarrollar las obras o actividades anteriormente señaladas, tendrán preferencia para obtener los permisos, concesiones y autorizaciones respectivos.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 65.- La Secretaría formulará, dentro del plazo de un año contado a partir de la publicación de la declaratoria respectiva en el **Diario Oficial de la Federación**, el programa de manejo del área natural protegida de que se trate, dando participación a los habitantes, propietarios y poseedores de los predios en ella incluidos, a las demás dependencias competentes, los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal, en su caso, así como a organizaciones sociales, públicas o privadas, y demás personas interesadas.

Una vez establecida un área natural protegida de competencia federal, la Secretaría deberá designar al Director del área de que se trate, quien será responsable de coordinar la formulación, ejecución y evaluación del programa de manejo correspondiente, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 66.- El programa de manejo de las áreas naturales protegidas deberá contener, por lo menos, lo siguiente:



I.- La descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del área natural protegida, en el contexto nacional, regional y local, así como el análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra en la superficie respectiva;

II.- Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazo, estableciendo su vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo, así como con los programas sectoriales correspondientes. Dichas acciones comprenderán, entre otras las siguientes: de investigación y educación ambientales, de protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la flora y la fauna, para el desarrollo de actividades recreativas, turísticas, obras de infraestructura y demás actividades productivas, de financiamiento para la administración del área, de prevención y control de contingencias, de vigilancia y las demás que por las características propias del área natural protegida se requieran;

III.- La forma en que se organizará la administración del área y los mecanismos de participación de los individuos y comunidades asentadas en la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su protección y aprovechamiento sustentable;

IV.- Los objetivos específicos del área natural protegida;

V.- La referencia a las normas oficiales mexicanas aplicables a todas y cada una de las actividades a que esté sujeta el área;

VI.- Los inventarios biológicos existentes y los que se prevea realizar, y

VII.- Las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en el área natural protegida de que se trate.

La Secretaría deberá publicar en el **Diario Oficial de la Federación**, un resumen del programa de manejo respectivo y el plano de localización del área.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 67.- La Secretaría podrá, una vez que se cuente con el programa de manejo respectivo, otorgar a los gobiernos de los Estados, de los Municipios y del Distrito Federal, así como a ejidos, comunidades agrarias, pueblos indígenas, grupos y organizaciones sociales, y empresariales y demás personas físicas o morales interesadas, la administración de las áreas naturales protegidas a que se refieren las fracciones I a VIII del artículo 46 de esta Ley. Para tal efecto, se deberán suscribir los acuerdos o convenios que conforme a la legislación aplicable procedan.

Quienes en virtud de lo dispuesto en este artículo adquieran la responsabilidad de administrar las áreas naturales protegidas, estarán obligados a sujetarse a las previsiones contenidas en la presente Ley, los reglamentos, normas oficiales mexicanas que se expidan en la materia, así como a cumplir los decretos por los que se establezcan dichas áreas y los programas de manejo respectivos.

La Secretaría deberá supervisar y evaluar el cumplimiento de los acuerdos y convenios a que se refiere este precepto. Asimismo, deberá asegurarse que en las autorizaciones para la realización de actividades en áreas naturales protegidas de su competencia, se observen las previsiones anteriormente señaladas.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 68.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 69.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 70.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 71.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 72.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 73.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 74.- La Secretaría integrará el Registro Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en donde deberán inscribirse los decretos mediante los cuales se declaren las áreas naturales protegidas de interés federal, y los instrumentos que los modifiquen. Deberán consignarse en dicho Registro los datos de la inscripción de los decretos respectivos en los registros públicos de la propiedad que correspondan. Asimismo, se deberá integrar el registro de los certificados a que se refiere el artículo 59 de esta Ley.

Cualquier persona podrá consultar el Registro Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el cual deberá ser integrado al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 75.- Todos los actos, convenios y contratos relativos a la propiedad, posesión o cualquier derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en áreas naturales protegidas deberán contener referencia de la declaratoria correspondiente y de sus datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad.

Los notarios y cualesquiera otros fedatarios públicos sólo podrán autorizar las escrituras públicas, actos, convenios o contratos en los que intervengan, cuando se cumpla con lo dispuesto en el presente artículo.

ARTÍCULO 75 BIS.- Los ingresos que la Federación perciba por concepto del otorgamiento de permisos, autorizaciones y licencias en materia de áreas naturales protegidas, conforme lo determinen los ordenamientos aplicables, se destinarán a la realización de acciones de preservación y restauración de la biodiversidad dentro de las áreas en las que se generen dichos ingresos.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

SECCIÓN IV

Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Sección adicionada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 76.- La Secretaría integrará el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con el propósito de incluir en el mismo las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país.

La integración de áreas naturales protegidas de competencia federal al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por parte de la Secretaría, requerirá la previa opinión favorable del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 77.- Las Dependencias de la Administración Pública Federal, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios, deberán considerar en sus programas y acciones que afecten el territorio de un área natural protegida de competencia federal, así como en el otorgamiento de



permisos, concesiones y autorizaciones para obras o actividades que se desarrollen en dichas áreas, las previsiones contenidas en la presente Ley, los reglamentos, normas oficiales mexicanas que se expidan en la materia, en los decretos por los que se establezcan las áreas naturales protegidas y en los programas de manejo respectivos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO II

Zonas de Restauración

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

ARTÍCULO 78.- En aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

En la formulación, ejecución y seguimiento de dichos programas, la Secretaría deberá promover la participación de los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales, y demás personas interesadas.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 78 BIS.- En aquéllos casos en que se estén produciendo procesos acelerados de desertificación o degradación que impliquen la pérdida de recursos de muy difícil regeneración, recuperación o restablecimiento, o afectaciones irreversibles a los ecosistemas o sus elementos, la Secretaría, promoverá ante el Ejecutivo Federal la expedición de declaratorias para el establecimiento de zonas de restauración ecológica. Para tal efecto, elaborará previamente, los estudios que las justifiquen.

Las declaratorias deberán publicarse en el **Diario Oficial de la Federación**, y serán inscritas en el Registro Público de la Propiedad correspondiente.

Las declaratorias podrán comprender, de manera parcial o total, predios sujetos a cualquier régimen de propiedad, y expresarán:

I.- La delimitación de la zona sujeta a restauración ecológica, precisando superficie, ubicación y deslinde;

II.- Las acciones necesarias para regenerar, recuperar o restablecer las condiciones naturales de la zona;

III.- Las condiciones a que se sujetarán, dentro de la zona, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna, así como la realización de cualquier tipo de obra o actividad;

IV.- Los lineamientos para la elaboración y ejecución del programa de restauración ecológica correspondiente, así como para la participación en dichas actividades de propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas, y

V.- Los plazos para la ejecución del programa de restauración ecológica respectivo.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 78 BIS 1.- Todos los actos y convenios relativos a la propiedad, posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en las zonas que fueren materia de las declaratorias



a que se refiere el artículo 78 BIS quedarán sujetas a la aplicación de las modalidades previstas en las propias declaratorias.

Los notarios y cualesquiera otros fedatarios públicos, harán constar tal circunstancia al autorizar las escrituras públicas, actos, convenios o contratos en los que intervengan.

Será nulo todo acto, convenio o contrato que contravenga lo establecido en la mencionada declaratoria.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO III Flora y Fauna Silvestre

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;

VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;

VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;

IX.- El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y

X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 80.- Los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, a que se refiere el artículo 79 de esta Ley, serán considerados en:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996



I.- El otorgamiento de concesiones, permisos y, en general, de toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación, propagación y desarrollo de la flora y fauna silvestres;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

II.- El establecimiento o modificación de vedas de la flora y fauna silvestres;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III. Las acciones de sanidad fitopecuaria;

IV. La protección y conservación de la flora y fauna del territorio nacional, contra la acción perjudicial de plagas y enfermedades, o la contaminación que pueda derivarse de actividades fitopecuarias;

V.- El establecimiento de un sistema nacional de información sobre biodiversidad y de certificación del uso sustentable de sus componentes que desarrolle la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, así como la regulación de la preservación y restauración de flora y fauna silvestre;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VI. La formulación del programa anual de producción, repoblación, cultivo, siembra y diseminación de especies de la flora y fauna acuáticas;

VII. La creación de áreas de refugio para proteger las especies acuáticas que así lo requieran; y

VIII. La determinación de los métodos y medidas aplicables o indispensables para la conservación, cultivo y repoblación de los recursos pesqueros.

ARTÍCULO 81.- La Secretaría establecerá las vedas de la flora y fauna silvestre, y su modificación o levantamiento, con base en los estudios que para tal efecto previamente lleve a cabo.

Las vedas tendrán como finalidad la preservación, repoblación, propagación, distribución, aclimatación o refugio de los especímenes, principalmente de aquellas especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Los instrumentos jurídicos mediante los cuales se establezcan vedas, deberán precisar su naturaleza y temporalidad, los límites de las áreas o zonas vedadas y las especies de la flora o la fauna comprendidas en ellas, de conformidad con las disposiciones legales que resulten aplicables.

Dichos instrumentos deberán publicarse en el órgano oficial de difusión del Estado o Estados donde se ubique el área vedada, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y demás ordenamientos aplicables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 82.- Las disposiciones de esta Ley son aplicables a la posesión, administración, preservación, repoblación, propagación, importación, exportación y desarrollo de la flora y fauna silvestre y material genético, sin perjuicio de lo establecido en otros ordenamientos jurídicos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 83.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el habitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.



La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 84.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 85.- Cuando así se requiera para la protección de especies, la Secretaría promoverá ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial el establecimiento de medidas de regulación o restricción, en forma total o parcial, a la exportación o importación de especímenes de la flora y fauna silvestres e impondrá las restricciones necesarias para la circulación o tránsito por el territorio nacional de especies de la flora y fauna silvestres procedentes del y destinadas al extranjero.

ARTÍCULO 86.- A la Secretaría le corresponde aplicar las disposiciones que sobre preservación y aprovechamiento sustentable de especies de fauna silvestre establezcan ésta y otras leyes, y autorizar su aprovechamiento en actividades económicas, sin perjuicio de las facultades que correspondan a otras dependencias, conforme a otras leyes.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 87.- El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre en actividades económicas podrá autorizarse cuando los particulares garanticen su reproducción controlada o desarrollo en cautiverio o semicautiverio o cuando la tasa de explotación sea menor a la de renovación natural de las poblaciones, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Secretaría.

No podrá autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan.

La autorización para el aprovechamiento sustentable de especies endémicas se otorgará conforme a las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Secretaría, siempre que dicho aprovechamiento no amenace o ponga en peligro de extinción a la especie.

El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre requiere el consentimiento expreso del propietario o legítimo poseedor del predio en que éstas se encuentren. Asimismo, la Secretaría podrá otorgar a dichos propietarios o poseedores, cuando garanticen la reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de fauna silvestre, los permisos cinegéticos que correspondan.

La colecta de especies de flora y fauna silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica, requiere de autorización de la Secretaría y deberá sujetarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que se expidan, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público. Dichas autorizaciones no podrán amparar el aprovechamiento para fines de utilización en biotecnología, la cual se sujetará a lo dispuesto en el artículo 87 BIS.

El aprovechamiento de recursos forestales no maderables y de leña para usos domésticos se sujetará a las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría y demás disposiciones aplicables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 87 BIS.- El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre, así como de otros recurso biológicos con fines de utilización en la biotecnología requiere de autorización de la Secretaría.



La autorización a que se refiere este artículo sólo podrá otorgarse si se cuenta con el consentimiento previo, expreso e informado, del propietario o legítimo poseedor del predio en el que el recurso biológico se encuentre.

Asimismo, dichos propietarios o legítimos poseedores tendrán derecho a una repartición equitativa de los beneficios que se deriven o puedan derivarse de los aprovechamientos a que se refiere este artículo, con arreglo a las disposiciones jurídicas aplicables.

La Secretaría y las demás dependencias competentes, establecerán los mecanismos necesarios para intercambiar información respecto de autorizaciones o resoluciones relativas al aprovechamiento de recursos biológicos para los fines a que se refiere este precepto.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 87 BIS 1.- Los ingresos que la Federación perciba por concepto del otorgamiento de permisos, autorizaciones y licencias en materia de flora y fauna silvestre, conforme lo determinen los ordenamientos aplicables, se destinarán a la realización de acciones de preservación y restauración de la biodiversidad en las áreas que constituyan el hábitat de las especies de flora y fauna silvestre respecto de las cuales se otorgaron los permisos, licencias o autorizaciones correspondientes.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 87 BIS 2.- El Gobierno Federal, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, regularán el trato digno y respetuoso que deberá darse a los animales.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

TÍTULO TERCERO **Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales**

Denominación del Título reformada DOF 13-12-1996

CAPÍTULO I **Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos**

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 88.- Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.



Fracción adicionada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 89.- Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I. La formulación e integración del Programa Nacional Hidráulico;

II. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

III. El otorgamiento de autorizaciones para la desviación, extracción o derivación de aguas de propiedad nacional;

IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

V.- Las suspensiones o revocaciones de permisos, autorizaciones, concesiones o asignaciones otorgados conforme a las disposiciones previstas en la Ley de Aguas Nacionales, en aquellos casos de obras o actividades que dañen los recursos hidráulicos nacionales o que afecten el equilibrio ecológico;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VI.- La operación y administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado que sirven a los centros de población e industrias;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VII.- Las previsiones contenidas en el programa director para el desarrollo urbano del Distrito Federal respecto de la política de reuso de aguas;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VIII.- Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IX.- Las concesiones para la realización de actividades de acuacultura, en términos de lo previsto en la Ley de Pesca, y

Fracción reformada DOF 13-12-1996

X.- La creación y administración de áreas o zonas de protección pesquera.

Fracción reformada DOF 13-12-1996

XI.- Todas aquellas prácticas de diferentes sectores productivos que afecten la calidad del agua superficial y subterránea.

Fracción derogada DOF 13-12-1996. Adicionada DOF 19-06-2007

XII.- Se deroga.

Fracción derogada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 90.- La Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Salud, expedirán las normas oficiales mexicanas para el establecimiento y manejo de zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones e industrias, y promoverá el establecimiento de reservas de agua para consumo humano.

Artículo reformado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 91.- El otorgamiento de las autorizaciones para afectar el curso o cauce de las corrientes de agua, se sujetará a los criterios ecológicos contenidos en la presente Ley.

ARTÍCULO 92.- Con el propósito de asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, las autoridades competentes promoverán el ahorro y uso eficiente del agua, el tratamiento de aguas residuales y su reuso.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 93.- La Secretaría, realizará las acciones necesarias para evitar, y en su caso controlar procesos de eutroficación, salinización y cualquier otro proceso de contaminación en las aguas nacionales.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 94.- La exploración, explotación, aprovechamiento y administración de los recursos acuáticos vivos y no vivos, se sujetará a lo que establecen esta Ley, la Ley de Pesca, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 95.- La Secretaría deberá solicitar a los interesados, en los términos señalados en esta Ley, la realización de estudios de impacto ambiental previo al otorgamiento de concesiones, permisos y en general, autorizaciones para la realización de actividades pesqueras, cuando el aprovechamiento de las especies ponga en peligro su preservación o pueda causar desequilibrio ecológico.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 96.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para la protección de los ecosistemas acuáticos y promoverá la concertación de acciones de preservación y restauración de los ecosistemas acuáticos con los sectores productivos y las comunidades.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 97.- La Secretaría establecerá viveros, criaderos y reservas de especies de flora y fauna acuáticas.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO II

Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

Fracción reformada DOF 13-12-1996



V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 99.- Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I. Los apoyos a las actividades agrícolas que otorgue el Gobierno Federal, de manera directa o indirecta, sean de naturaleza crediticia, técnica o de inversión, para que promuevan la progresiva incorporación de cultivos compatibles con la preservación del equilibrio ecológico y la restauración de los ecosistemas;

II. La fundación de centros de población y la radicación de asentamientos humanos;

III.- El establecimiento de usos, reservas y destinos, en los planes de desarrollo urbano, así como en las acciones de mejoramiento y conservación de los centros de población;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV. La determinación de usos, reservas y destinos en predios forestales;

V.- El establecimiento de zonas y reservas forestales;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VI. La determinación o modificación de los límites establecidos en los coeficientes de agostadero;

VII.- Las disposiciones, lineamientos técnicos y programas de protección y restauración de suelos en las actividades agropecuarias, forestales e hidráulicas;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VIII. El establecimiento de distritos de conservación del suelo;

IX. La ordenación forestal de las cuencas hidrográficas del territorio nacional;

X. El otorgamiento y la modificación, suspensión o revocación de permisos de aprovechamiento forestal;

XI. Las actividades de extracción de materias del subsuelo; la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales; las excavaciones y todas aquellas acciones que alteren la cubierta y suelos forestales; y

XII.- La formulación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere esta Ley.

Fracción reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 100.- Las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales implican la obligación de hacer un aprovechamiento sustentable de ese recurso. Cuando las actividades forestales deterioren gravemente el equilibrio ecológico, afecten la biodiversidad de la zona, así como la regeneración y capacidad productiva de los terrenos, la autoridad competente revocará, modificará o



suspenderá la autorización respectiva en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 25-02-2003

ARTÍCULO 101.- En las zonas selváticas, el Gobierno Federal atenderá en forma prioritaria, de conformidad con las disposiciones aplicables:

I.- La preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas selváticos, donde existan actividades agropecuarias establecidas;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

II.- El cambio progresivo de la práctica de roza, tumba y quema a otras que no impliquen deterioro de los ecosistemas, o de aquéllas que no permitan su regeneración natural o que alteren los procesos de sucesión ecológica;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III.- El cumplimiento, en la extracción de recursos no renovables, de los criterios establecidos en esta Ley, así como de las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV.- La introducción de cultivos compatibles con los ecosistemas y que favorezcan su restauración cuando hayan sufrido deterioro;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

V.- La regulación ecológica de los asentamientos humanos;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VI.- La prevención de los fenómenos de erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural, y

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

VII.- La regeneración, recuperación y rehabilitación de las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, a fin de restaurarlas.

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 101 BIS.- En la realización de actividades en zonas áridas, deberán observarse los criterios que para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se establecen en esta Ley y las demás disposiciones que resulten aplicables.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 102.- Todas las autorizaciones que afecten el uso del suelo en las zonas selváticas o áridas, así como el equilibrio ecológico de sus ecosistemas, quedan sujetas a los criterios y disposiciones que establecen esta Ley y demás aplicables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 103.- Quienes realicen actividades agrícolas y pecuarias deberán llevar a cabo las prácticas de preservación, aprovechamiento sustentable y restauración necesarias para evitar la degradación del suelo y desequilibrios ecológicos y, en su caso, lograr su rehabilitación, en los términos de lo dispuesto por ésta y las demás leyes aplicables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 104.- La Secretaría promoverá ante la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y las demás dependencias y entidades competentes, la introducción y generalización de prácticas de protección y restauración de los suelos en las actividades agropecuarias, así como la realización de estudios de impacto ambiental previos al otorgamiento de autorizaciones para



efectuar cambios del uso del suelo, cuando existan elementos que permitan prever grave deterioro de los suelos afectados y del equilibrio ecológico de la zona.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 25-02-2003

ARTÍCULO 105.- En los estímulos fiscales que se otorguen a las actividades forestales, deberán considerarse criterios ecológicos de manera que se promuevan el desarrollo y fomento integral de la actividad forestal, el establecimiento y ampliación de plantaciones forestales y las obras para la protección de suelos forestales, en los términos de esta Ley y de la Ley Forestal.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 106.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 107.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO III

De la Exploración y Explotación de los Recursos no Renovables en el Equilibrio Ecológico

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 108.- Para prevenir y controlar los efectos generados en la exploración y explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico e integridad de los ecosistemas, la Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que permitan:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I.- El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades, de modo que puedan ser objeto de otros usos;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

II. La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas; y

III. La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficios de los minerales.

ARTÍCULO 109.- Las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior serán observadas por los titulares de concesiones, autorizaciones y permisos para el uso, aprovechamiento, exploración, explotación y beneficio de los recursos naturales no renovables.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

TÍTULO CUARTO

Protección al Ambiente

CAPÍTULO I

Disposiciones Generales

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 109 BIS. La Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental



se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados, y en su caso, de los Municipios.

Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro. La información del registro se integrará con datos desagregados por sustancia y por fuente, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro.

La información registrada será pública y tendrá efectos declarativos. La Secretaría permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera proactiva.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996. Reformado DOF 31-12-2001

ARTÍCULO 109 BIS 1.- La Secretaría deberá establecer los mecanismos y procedimientos necesarios, con el propósito de que los interesados realicen un solo trámite, en aquellos casos en que para la operación y funcionamiento de establecimientos industriales, comerciales o de servicios se requiera obtener diversos permisos, licencias o autorizaciones que deban ser otorgados por la propia dependencia.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

CAPÍTULO II

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

ARTÍCULO 111.- Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades:

I.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud;

II.- Integrar y mantener actualizado el inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera de jurisdicción federal, y coordinarse con los gobiernos locales para la integración del inventario nacional y los regionales correspondientes;

III.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles;

IV.- Formular y aplicar programas para la reducción de emisión de contaminantes a la atmósfera, con base en la calidad del aire que se determine para cada área, zona o región del territorio nacional. Dichos programas deberán prever los objetivos que se pretende alcanzar, los plazos correspondientes y los mecanismos para su instrumentación;



V.- Promover y apoyar técnicamente a los gobiernos locales en la formulación y aplicación de programas de gestión de calidad del aire, que tengan por objeto el cumplimiento de la normatividad aplicable;

VI.- Requerir a los responsables de la operación de fuentes fijas de jurisdicción federal, el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37 de la presente Ley, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas respectivas;

VII.- Expedir las normas oficiales mexicanas para el establecimiento y operación de los sistemas de monitoreo de la calidad del aire;

VIII.- Expedir las normas oficiales mexicanas para la certificación por la autoridad competente, de los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes determinadas;

IX.- Expedir, en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, las normas oficiales mexicanas que establezcan los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera, provenientes de vehículos automotores nuevos en planta y de vehículos automotores en circulación, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud;

X.- Definir niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera por fuentes, áreas, zonas o regiones, de tal manera que no se rebasen las capacidades de asimilación de las cuencas atmosféricas y se cumplan las normas oficiales mexicanas de calidad del aire;

XI.- Promover en coordinación con las autoridades competentes, de conformidad con las disposiciones que resulten aplicables, sistemas de derechos transferibles de emisión de contaminantes a la atmósfera;

XII.- Aprobar los programas de gestión de calidad del aire elaborados por los gobiernos locales para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas respectivas;

XIII.- Promover ante los responsables de la operación de fuentes contaminantes, la aplicación de nuevas tecnologías, con el propósito de reducir sus emisiones a la atmósfera, y

XIV.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan las previsiones a que deberá sujetarse la operación de fuentes fijas que emitan contaminantes a la atmósfera, en casos de contingencias y emergencias ambientales.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 111 BIS.- Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.

Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.

El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 112.- En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, de conformidad con la distribución de atribuciones establecida en los artículos 7o., 8o. y 9o. de esta Ley, así como con la legislación local en la materia:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I.- Controlarán la contaminación del aire en los bienes y zonas de jurisdicción local, así como en fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, comerciales y de servicios, siempre que no estén comprendidos en el artículo 111 BIS de esta Ley;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

II.- Aplicarán los criterios generales para la protección a la atmósfera en los planes de desarrollo urbano de su competencia, definiendo las zonas en que sea permitida la instalación de industrias contaminantes;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III.- Requerirán a los responsables de la operación de fuentes fijas de jurisdicción local, el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, de conformidad con lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley y en las normas oficiales mexicanas respectivas;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV.- Integrarán y mantendrán actualizado el inventario de fuentes de contaminación;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

V. Establecerán y operarán sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación;

VI.- Establecerán y operarán, con el apoyo técnico, en su caso, de la Secretaría, sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Los gobiernos locales remitirán a la Secretaría los reportes locales de monitoreo atmosférico, a fin de que aquélla los integre al Sistema Nacional de Información Ambiental;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VII. Establecerán requisitos y procedimientos para regular las emisiones del transporte público, excepto el federal, y las medidas de tránsito, y en su caso, la suspensión de circulación, en casos graves de contaminación;

VIII. Tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar contingencias ambientales por contaminación atmosférica;

IX. Elaborarán los informes sobre el estado del medio ambiente en la entidad o municipio correspondiente, que convengan con la Secretaría a través de los acuerdos de coordinación que se celebren;

X.- Impondrán sanciones y medidas por infracciones a las leyes que al efecto expidan las legislaturas locales, o a los bandos y reglamentos de policía y buen gobierno que expidan los ayuntamientos, de acuerdo con esta Ley;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

XI.- Formularán y aplicarán, con base en las normas oficiales mexicanas que expida la Federación para establecer la calidad ambiental en el territorio nacional, programas de gestión de calidad del aire, y

Fracción reformada DOF 13-12-1996

XII.- Ejercerán las demás facultades que les confieren las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Fracción adicionada DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 114.- Las autoridades competentes promoverán, en las zonas que se hubieren determinado como aptas para uso industrial, próximas a áreas habitacionales, la instalación de industrias que utilicen tecnologías y combustibles que generen menor contaminación.

ARTÍCULO 115.- La Secretaría promoverá que en la determinación de usos del suelo que definan los programas de desarrollo urbano respectivos, se consideren las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas, para asegurar la adecuada dispersión de contaminantes.

ARTÍCULO 116.- Para el otorgamiento de estímulos fiscales, las autoridades competentes considerarán a quienes:

- I. Adquieran, instalen u operen equipo para el control de emisiones contaminantes a la atmósfera;
- II. Fabriquen, instalen o proporcionen mantenimiento a equipo de filtrado, combustión, control, y en general, de tratamiento de emisiones que contaminen la atmósfera;
- III. Realicen investigaciones de tecnología cuya aplicación disminuya la generación de emisiones contaminantes; y
- IV. Ubiquen o realocalicen sus instalaciones para evitar emisiones contaminantes en zonas urbanas.

ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
- II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
- IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y
- V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

CAPÍTULO III

Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)



ARTÍCULO 118.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán considerados en:

I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

II.- La formulación de las normas oficiales mexicanas que deberá satisfacer el tratamiento del agua para el uso y consumo humano, así como para la infiltración y descarga de aguas residuales en cuerpos receptores considerados aguas nacionales;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III. Los convenios que celebre el Ejecutivo Federal para entrega de agua en bloque a los sistemas usuarios o a usuarios, especialmente en lo que se refiere a la determinación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales que deban instalarse;

IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva en términos de la Ley de Aguas Nacionales;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

V. Las concesiones, asignaciones, permisos y en general autorizaciones que deban obtener los concesionarios, asignatarios o permisionarios, y en general los usuarios de las aguas propiedad de la nación, para infiltrar aguas residuales en los terrenos, o para descargarlas en otros cuerpos receptores distintos de los alcantarillados de las poblaciones; y

VI. La organización, dirección y reglamentación de los trabajos de hidrología en cuencas, cauces y álveos de aguas nacionales, superficiales y subterráneos.

VII.- La clasificación de cuerpos receptores de descarga de aguas residuales, de acuerdo a su capacidad de asimilación o dilución y la carga contaminante que éstos puedan recibir.

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 119.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que se requieran para prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales, conforme a lo dispuesto en esta Ley, en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las demás disposiciones que resulten aplicables.

Tratándose de Normas Oficiales Mexicanas que se requieran para prevenir la contaminación de agua, la Secretaría elaborará y expedirá una Norma Mexicana en torno a la biodegradabilidad sobre los detergentes. En cuanto al etiquetado de dichos productos, se observará el cumplimiento puntual de la norma o normas referentes a los productos y servicios; etiquetados y envasado para productos de aseo de uso doméstico. En lo conducente, la Secretaría se coordinará con la Secretaría de Marina.

Párrafo adicionado DOF 31-12-2001. Reformado DOF 19-06-2007

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 119 BIS.- En materia de prevención y control de la contaminación del agua, corresponde a los gobiernos de los Estados y de los Municipios, por sí o a través de sus organismos públicos que administren el agua, así como al del Distrito Federal, de conformidad con la distribución de competencias establecida en esta Ley y conforme lo dispongan sus leyes locales en la materia:

I.- El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado;

II.- La vigilancia de las normas oficiales mexicanas correspondientes, así como requerir a quienes generen descargas a dichos sistemas y no cumplan con éstas, la instalación de sistemas de tratamiento;



III.- Determinar el monto de los derechos correspondientes para que el municipio o autoridad estatal respectiva, pueda llevar a cabo el tratamiento necesario, y en su caso, proceder a la imposición de las sanciones a que haya lugar, y

IV.- Llevar y actualizar el registro de las descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillado que administren, el que será integrado al registro nacional de descargas a cargo de la Secretaría.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 120.- Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:

I. Las descargas de origen industrial;

II. Las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas;

III. Las descargas derivadas de actividades agropecuarias;

IV. Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables;

V. La aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas;

VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; y

VII.- El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.

Fracción reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

ARTÍCULO 122.- Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir;

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I. Contaminación de los cuerpos receptores;

II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y

III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

ARTÍCULO 123.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.



Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 124.- Cuando las aguas residuales afecten o puedan afectar fuentes de abastecimiento de agua, la Secretaría lo comunicará a la Secretaría de Salud y negará el permiso o autorización correspondiente, o revocará, y en su caso, ordenará la suspensión del suministro.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 125.- Se deroga.

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 126.- Los equipos de tratamiento de las aguas residuales de origen urbano que diseñen, operen o administren los municipios, las autoridades estatales, o el Distrito Federal, deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 127.- La Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Salud, emitirán opinión, con base en los estudios de la cuenca y sistemas correspondientes, para la programación y construcción de obras e instalaciones de purificación de aguas residuales de procedencia industrial.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 128.- Las aguas residuales provenientes de los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano, podrán utilizarse en la industria y en la agricultura, si se someten en los casos que se requiera, al tratamiento que cumpla con las normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría, y en su caso, por la Secretaría de Salud.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

En los aprovechamientos existentes de aguas residuales en la agricultura, se promoverán acciones para mejorar la calidad del recurso, la reglamentación de los cultivos y las prácticas de riego.

ARTÍCULO 129.- El otorgamiento de asignaciones, autorizaciones, concesiones o permisos para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas en actividades económicas susceptibles de contaminar dicho recurso, estará condicionado al tratamiento previo necesario de las aguas residuales que se produzcan.

ARTÍCULO 130. La Secretaría autorizará el vertido de aguas residuales en aguas marinas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que al respecto expida. Cuando el origen de las descargas provenga de fuentes móviles o de plataformas fijas en el mar territorial y la zona económica exclusiva, así como de instalaciones de tierra cuya descarga sea el mar, la Secretaría se coordinará con la Secretaría de Marina para la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Artículo reformado DOF 13-12-1996, 31-12-2001

ARTÍCULO 131.- Para la protección del medio marino, la Secretaría emitirá las normas oficiales mexicanas para la explotación, preservación y administración de los recursos naturales, vivos y abióticos, del lecho y el subsuelo del mar y de las aguas suprayacentes, así como las que deberán observarse para la realización de actividades de exploración y explotación en la zona económica exclusiva.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 132.- La Secretaría se coordinará con las Secretarías de Marina, de Energía, de Salud y de Comunicaciones y Transportes, a efecto de que dentro de sus respectivas atribuciones intervengan en la prevención y control de la contaminación del medio marino, así como en la preservación y restauración del equilibrio de sus ecosistemas, con arreglo a lo establecido en la presente Ley, en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley Federal del Mar, las convenciones internacionales de las que México forma parte y las demás disposiciones aplicables.



Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 133.- La Secretaría, con la participación que en su caso corresponda a la Secretaría de Salud conforme a otros ordenamientos legales, realizará un sistemático y permanente monitoreo de la calidad de las aguas, para detectar la presencia de contaminantes o exceso de desechos orgánicos y aplicar las medidas que procedan. En los casos de aguas de jurisdicción local se coordinará con las autoridades de los Estados, el Distrito Federal y los Municipios.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO IV **Prevención y Control de la Contaminación del Suelo**

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y

Fracción reformada DOF 13-12-1996

V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos:

I. La ordenación y regulación del desarrollo urbano;

II. La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;

III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV. El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:



- I. La contaminación del suelo;
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
Fracción reformada DOF 13-12-1996
- IV. Riesgos y problemas de salud.

ARTÍCULO 137.- Queda sujeto a la autorización de los Municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

La Secretaría expedirá las normas a que deberán sujetarse los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 138.- La Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales para:

- I. La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales; y
- II. La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras.

ARTÍCULO 139.- Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 140.- La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 141.- La Secretaría, en coordinación con las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial y de Salud, expedirán normas oficiales mexicanas para la fabricación y utilización de empaques y envases para todo tipo de productos, cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos.

Asimismo, dichas Dependencias promoverán ante los organismos nacionales de normalización respectivos, la emisión de normas mexicanas en las materias a las que se refiere este precepto.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 142.- En ningún caso podrá autorizarse la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Las autorizaciones para el tránsito por el territorio nacional de residuos no peligrosos con destino a otra Nación, sólo podrán otorgarse cuando exista previo consentimiento de ésta.



ARTÍCULO 143.- Los plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, quedarán sujetos a las normas oficiales mexicanas que expidan en el ámbito de sus respectivas competencias, la Secretaría y las Secretarías de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, de Salud y de Comercio y Fomento Industrial. El Reglamento de esta Ley establecerá la regulación, que dentro del mismo marco de coordinación deba observarse en actividades relacionadas con dichos materiales, incluyendo la disposición final de sus residuos, empaques y envases vacíos, medidas para evitar efectos adversos en los ecosistemas y los procedimientos para el otorgamiento de las autorizaciones correspondientes.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 144.- Atendiendo a lo dispuesto por la presente Ley, la Ley Federal de Sanidad Vegetal y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, la Secretaría coordinadamente con las Secretarías de Salud, de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y de Comercio y Fomento Industrial, participará en la determinación de restricciones arancelarias y no arancelarias relativas a la importación y exportación de materiales peligrosos.

No podrán otorgarse autorizaciones para la importación de plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, cuando su uso no esté permitido en el país en el que se hayan elaborado o fabricado.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO V

Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

ARTÍCULO 145.- La Secretaría promoverá que en la determinación de los usos del suelo se especifiquen las zonas en las que se permita el establecimiento de industrias, comercios o servicios considerados riesgosos por la gravedad de los efectos que puedan generar en los ecosistemas o en el ambiente tomándose en consideración:

I.- Las condiciones topográficas, meteorológicas, climatológicas, geológicas y sísmicas de las zonas;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

II. Su proximidad a centros de población, previendo las tendencias de expansión del respectivo asentamiento y la creación de nuevos asentamientos;

III. Los impactos que tendría un posible evento extraordinario de la industria, comercio o servicio de que se trate, sobre los centros de población y sobre los recursos naturales;

IV. La compatibilidad con otras actividades de las zonas;

V. La infraestructura existente y necesaria para la atención de emergencias ecológicas; y

VI. La infraestructura para la dotación de servicios básicos.

ARTÍCULO 146.- La Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Gobernación y del Trabajo y Previsión Social, conforme al Reglamento que para tal efecto se expida, establecerá la clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento.

Artículo reformado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 147 BIS. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.

Artículo adicionado DOF 31-12-2001

ARTÍCULO 148.- Cuando para garantizar la seguridad de los vecinos de una industria que lleve a cabo actividades altamente riesgosas, sea necesario establecer una zona intermedia de salvaguarda, el Gobierno Federal podrá, mediante declaratoria, establecer restricciones a los usos urbanos que pudieran ocasionar riesgos para la población. La Secretaría promoverá, ante las autoridades locales competentes, que los planes o programas de desarrollo urbano establezcan que en dichas zonas no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 149.- Los Estados y el Distrito Federal regularán la realización de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando éstas afecten el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente dentro de la circunscripción territorial correspondiente, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.

La legislación local definirá las bases a fin de que la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, coordinen sus acciones respecto de las actividades a que se refiere este precepto.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO VI

Materiales y Residuos Peligrosos

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

ARTÍCULO 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.

Párrafo reformado DOF 31-12-2001

Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y



envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quienes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 151 BIS.- Requiere autorización previa de la Secretaría:

I.- La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos;

II.- La instalación y operación de sistemas para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, o para su reciclaje cuando éste tenga por objeto la recuperación de energía, mediante su incineración, y

III.- La instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reuso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 152.- La Secretaría promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reuso y reciclaje.

En aquellos casos en que los residuos peligrosos puedan ser utilizados en un proceso distinto al que los generó, el Reglamento de la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que se expidan, deberán establecer los mecanismos y procedimientos que hagan posible su manejo eficiente desde el punto de vista ambiental y económico.

Los residuos peligrosos que sean usados, tratados o reciclados en un proceso distinto al que los generó, dentro del mismo predio, serán sujetos a un control interno por parte de la empresa responsable, de acuerdo con las formalidades que establezca el Reglamento de la presente Ley.

En el caso de que los residuos señalados en el párrafo anterior, sean transportados a un predio distinto a aquél en el que se generaron, se estará a lo dispuesto en la normatividad aplicable al transporte terrestre de residuos peligrosos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a



cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 153.- La importación o exportación de materiales o residuos peligrosos se sujetará a las restricciones que establezca el Ejecutivo Federal, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Comercio Exterior. En todo caso deberán observarse las siguientes disposiciones:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I. Corresponderá a la Secretaría el control y la vigilancia ecológica de los materiales o residuos peligrosos importados o a exportarse, aplicando las medidas de seguridad que correspondan, sin perjuicio de lo que sobre este particular prevé la Ley Aduanera;

II.- Únicamente podrá autorizarse la importación de materiales o residuos peligrosos para su tratamiento, reciclaje o reuso, cuando su utilización sea conforme a las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones vigentes;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III.- No podrá autorizarse la importación de materiales o residuos peligrosos cuyo único objeto sea su disposición final o simple depósito, almacenamiento o confinamiento en el territorio nacional o en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, o cuando su uso o fabricación no esté permitido en el país en que se hubiere elaborado;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV.- No podrá autorizarse el tránsito por territorio nacional de materiales peligrosos que no satisfagan las especificaciones de uso o consumo conforme a las que fueron elaborados, o cuya elaboración, uso o consumo se encuentren prohibidos o restringidos en el país al que estuvieren destinados; ni podrá autorizarse el tránsito de tales materiales o residuos peligrosos, cuando provengan del extranjero para ser destinados a un tercer país;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

V.- El otorgamiento de autorizaciones para la exportación de materiales o residuos peligrosos quedará sujeto a que exista consentimiento expreso del país receptor;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VI. Los materiales y residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación, elaboración o reparación en los que se haya utilizado materia prima introducida al país bajo el régimen de importación temporal, inclusive los regulados en el artículo 85 de la Ley Aduanera, deberán ser retornados al país de procedencia dentro del plazo que para tal efecto determine la Secretaría;

VII. El otorgamiento de autorizaciones por parte de la Secretaría para la importación o exportación de materiales o residuos peligrosos quedará sujeto a que se garantice debidamente el cumplimiento de lo que establezca la presente Ley y las demás disposiciones aplicables, así como la reparación de los daños y perjuicios que pudieran causarse tanto en el territorio nacional como en el extranjero; y

Asimismo, la exportación de residuos peligrosos deberá negarse cuando se contemple su reimportación al territorio nacional: no exista consentimiento expreso del país receptor; el país de destino exija reciprocidad; o implique un incumplimiento de los compromisos asumidos por México en los Tratados y Convenciones Internacionales en la materia, y

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996

VIII. En adición a lo que establezcan otras disposiciones aplicables, podrán revocarse las autorizaciones que se hubieren otorgado para la importación o exportación de materiales y residuos



peligrosos, sin perjuicio de la imposición de la sanción o sanciones que corresponda, en los siguientes casos:

a) Cuando por causas supervenientes, se compruebe que los materiales o residuos peligrosos autorizados constituyen mayor riesgo para el equilibrio ecológico que el que se tuvo en cuenta para el otorgamiento de la autorización correspondiente;

b) Cuando la operación de importación o exportación no cumpla los requisitos fijados en la guía ecológica que expida la Secretaría;

c) Cuando los materiales o residuos peligrosos ya no posean los atributos o características conforme a los cuales fueron autorizados; y

d) Cuando se determine que la autorización fue transferida a una persona distinta a la que solicitó la autorización, o cuando la solicitud correspondiente contenga datos falsos, o presentados de manera que se oculte información necesaria para la correcta apreciación de la solicitud.

Inciso reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO VII Energía Nuclear

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)

ARTÍCULO 154.- La Secretaría de Energía y la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con la participación que, en su caso, corresponda a la Secretaría de Salud, cuidarán que la exploración, explotación y beneficio de minerales radioactivos, el aprovechamiento de los combustibles nucleares, los usos de la energía nuclear y en general, las actividades relacionadas con la misma, se lleven a cabo con apego a las normas oficiales mexicanas sobre seguridad nuclear, radiológica y física de las instalaciones nucleares o radioactivas, de manera que se eviten riesgos a la salud humana y se asegure la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, correspondiendo a la Secretaría realizar la evaluación de impacto ambiental.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO VIII Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual

Capítulo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 156.- Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones,



energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

La Secretaría de Salud realizará los análisis, estudios, investigaciones y vigilancia necesarias con el objeto de localizar el origen o procedencia, naturaleza, grado, magnitud y frecuencia de las emisiones para determinar cuándo se producen daños a la salud.

La Secretaría, en coordinación con organismos públicos o privados, nacionales o internacionales, integrará la información relacionada con este tipo de contaminación, así como de métodos y tecnología de control y tratamiento de la misma.

TÍTULO QUINTO

Participación Social e Información Ambiental

Denominación del Título reformada DOF 13-12-1996

CAPÍTULO I

Participación Social

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 157.- El Gobierno Federal deberá promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental y de recursos naturales.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 158.- Para los efectos del artículo anterior, la Secretaría:

I.- Convocará, en el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática, a las organizaciones obreras, empresariales, de campesinos y productores agropecuarios, pesqueros y forestales, comunidades agrarias, pueblos indígenas, instituciones educativas, organizaciones sociales y privadas no lucrativas y demás personas interesadas para que manifiesten su opinión y propuestas;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

II.- Celebrará convenios de concertación con organizaciones obreras y grupos sociales para la protección del ambiente en los lugares de trabajo y unidades habitacionales; con pueblos indígenas, comunidades agrarias y demás organizaciones campesinas para el establecimiento, administración y manejo de áreas naturales protegidas, y para brindarles asesoría ecológica en las actividades relacionadas con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; con organizaciones empresariales, en los casos previstos en esta Ley para la protección del ambiente; con instituciones educativas y académicas, para la realización de estudios e investigaciones en la materia; con organizaciones civiles e instituciones privadas no lucrativas, para emprender acciones ecológicas conjuntas; así como con representaciones sociales y con particulares interesados en la preservación y restauración del equilibrio ecológico para la protección al ambiente;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III.- Celebrará convenios con los medios de comunicación masiva para la difusión, información y promoción de acciones de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV. Promoverá el establecimiento de reconocimientos a los esfuerzos más destacados de la sociedad para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente; y

V.- Impulsará el fortalecimiento de la conciencia ecológica, a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la preservación y mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el correcto manejo de desechos. Para ello, la Secretaría podrá, en



forma coordinada con los Estados y Municipios correspondientes, celebrar convenios de concertación con comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales, y

Fracción reformada DOF 13-12-1996

VI.- Concertará acciones e inversiones con los sectores social y privado y con instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales, pueblos indígenas y demás personas físicas y morales interesadas, para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 159.- La Secretaría integrará órganos de consulta en los que participen entidades y dependencias de la administración pública, instituciones académicas y organizaciones sociales y empresariales. Dichos órganos tendrán funciones de asesoría, evaluación y seguimiento en materia de política ambiental y podrán emitir las opiniones y observaciones que estimen pertinentes. Su organización y funcionamiento se sujetará a los acuerdos que para el efecto expida la Secretaría.

Cuando la Secretaría deba resolver un asunto sobre el cual los órganos a que se refiere el párrafo anterior hubiesen emitido una opinión, la misma deberá expresar las causas de aceptación o rechazo de dicha opinión.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO II

Derecho a la Información Ambiental

Capítulo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 159 BIS.- La Secretaría desarrollará un Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales que tendrá por objeto registrar, organizar, actualizar y difundir la información ambiental nacional, que estará disponible para su consulta y que se coordinará y complementará con el Sistema de Cuentas Nacionales a cargo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

En dicho Sistema, la Secretaría deberá integrar, entre otros aspectos, información relativa a los inventarios de recursos naturales existentes en el territorio nacional, a los mecanismos y resultados obtenidos del monitoreo de la calidad del aire, del agua y del suelo, al ordenamiento ecológico del territorio, así como la información señalada en el artículo 109 BIS y la correspondiente a los registros, programas y acciones que se realicen para la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

La Secretaría reunirá informes y documentos relevantes que resulten de las actividades científicas, académicas, trabajos técnicos o de cualquier otra índole en materia ambiental y de preservación de recursos naturales, realizados en el país por personas físicas o morales, nacionales o extranjeras, los que serán remitidos al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

Los Estados, los Municipios y el Distrito Federal, participarán con la Secretaría en la integración del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

Párrafo adicionado DOF 31-12-2001
Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 159 BIS 1.- La Secretaría deberá elaborar y publicar bianualmente un informe detallado de la situación general existente en el país en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 159 BIS 2.- La Secretaría editará una Gaceta en la que se publicarán las disposiciones jurídicas, normas oficiales mexicanas, decretos, reglamentos, acuerdos y demás actos administrativos, así como información de interés general en materia ambiental, que se publiquen por el Gobierno Federal o los gobiernos locales, o documentos internacionales en materia ambiental de interés para México,



independientemente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación** o en otros órganos de difusión. Igualmente en dicha Gaceta se publicará información oficial relacionada con las áreas naturales protegidas y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 159 BIS 3.- Toda persona tendrá derecho a que la Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios pongan a su disposición la información ambiental que les soliciten, en los términos previstos por esta Ley. En su caso, los gastos que se generen, correrán por cuenta del solicitante.

Para los efectos de lo dispuesto en el presente ordenamiento, se considera información ambiental, cualquier información escrita, visual o en forma de base de datos, de que dispongan las autoridades ambientales en materia de agua, aire, suelo, flora, fauna y recursos naturales en general, así como sobre las actividades o medidas que les afectan o puedan afectarlos.

Toda petición de información ambiental deberá presentarse por escrito, especificando claramente la información que se solicita y los motivos de la petición. Los solicitantes deberán identificarse indicando su nombre o razón social y domicilio.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 159 BIS 4.- Las autoridades a que se refiere el artículo anterior, denegarán la entrega de información cuando:

I.- Se considere por disposición legal que la información es confidencial o que por su propia naturaleza su difusión afecta la seguridad nacional;

II.- Se trate de información relativa a asuntos que son materia de procedimientos judiciales o de inspección y vigilancia, pendientes de resolución;

III.- Se trate de información aportada por terceros cuando los mismos no estén obligados por disposición legal a proporcionarla, o

IV.- Se trate de información sobre inventarios e insumos y tecnologías de proceso, incluyendo la descripción del mismo.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 159 BIS 5.- La autoridad ambiental deberá responder por escrito a los solicitantes de información ambiental en un plazo no mayor a veinte días a partir de la recepción de la petición respectiva. En caso de que la autoridad conteste negativamente la solicitud, deberá señalar las razones que motivaron su determinación.

Si transcurrido el plazo establecido en el párrafo anterior la autoridad ambiental no emite su respuesta por escrito, la petición se entenderá resuelta en sentido negativo para el promovente.

La autoridad ambiental, dentro de los diez días siguientes a la solicitud de información, deberá notificar al generador o propietario de la misma de la recepción de la solicitud.

Los afectados por actos de la Secretaría regulados en este Capítulo, podrán ser impugnados mediante la interposición del recurso de revisión, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 159 BIS 6.- Quien reciba información ambiental de las autoridades competentes, en los términos del presente Capítulo, será responsable de su adecuada utilización y deberá responder por los daños y perjuicios que se ocasionen por su indebido manejo.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

TÍTULO SEXTO

Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones

CAPÍTULO I

Disposiciones Generales

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 160.- Las disposiciones de este título se aplicarán en la realización de actos de inspección y vigilancia, ejecución de medidas de seguridad, determinación de infracciones administrativas y de comisión de delitos y sus sanciones, y procedimientos y recursos administrativos, cuando se trate de asuntos de competencia federal regulados por esta Ley, salvo que otras leyes regulen en forma específica dichas cuestiones, en relación con las materias de que trata este propio ordenamiento.

En las materias anteriormente señaladas, se aplicarán supletoriamente las disposiciones de las Leyes Federales de Procedimiento Administrativo y sobre Metrología y Normalización.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

Tratándose de materias referidas en esta Ley que se encuentran reguladas por leyes especiales, el presente ordenamiento será de aplicación supletoria por lo que se refiere a los procedimientos de inspección y vigilancia.

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996

CAPITULO II

Inspección y Vigilancia

ARTÍCULO 161.- La Secretaría realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, así como de las que del mismo se deriven.

En las zonas marinas mexicanas la Secretaría, por sí o por conducto de la Secretaría de Marina, realizará los actos de inspección, vigilancia y, en su caso, de imposición de sanciones por violaciones a las disposiciones de esta Ley.

Párrafo adicionado DOF 31-12-2001
Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 162.- Las autoridades competentes podrán realizar, por conducto de personal debidamente autorizado, visitas de inspección, sin perjuicio de otras medidas previstas en las leyes que puedan llevar a cabo para verificar el cumplimiento de este ordenamiento.

Dicho personal, al realizar las visitas de inspección, deberá contar con el documento oficial que los acredite o autorice a practicar la inspección o verificación, así como la orden escrita debidamente fundada y motivada, expedida por autoridad competente, en la que se precisará el lugar o zona que habrá de inspeccionarse y el objeto de la diligencia.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996, 31-12-2001

ARTÍCULO 163. El personal autorizado, al iniciar la inspección, se identificará debidamente con la persona con quien se entienda la diligencia, exhibiéndole, para tal efecto credencial vigente con fotografía, expedida por autoridad competente que lo acredite para realizar visitas de inspección en la



materia, y le mostrará la orden respectiva, entregándole copia de la misma con firma autógrafa, requiriéndola para que en el acto designe dos testigos.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996, 31-12-2001

En caso de negativa o de que los designados no acepten fungir como testigos, el personal autorizado podrá designarlos, haciendo constar esta situación en el acta administrativa que al efecto se levante, sin que esta circunstancia invalide los efectos de la inspección.

En los casos en que no fuera posible encontrar en el lugar de la visita persona que pudiera ser designada como testigo, el personal actuante deberá asentar esta circunstancia en el acta administrativa que al efecto se levante, sin que ello afecte la validez de la misma.

Párrafo adicionado DOF 31-12-2001

ARTÍCULO 164.- En toda visita de inspección se levantará acta, en la que se harán constar en forma circunstanciada los hechos u omisiones que se hubiesen presentado durante la diligencia, así como lo previsto en el artículo 67 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

Concluida la inspección, se dará oportunidad a la persona con la que se entendió la diligencia para que en el mismo acto formule observaciones en relación con los hechos u omisiones asentados en el acta respectiva, y para que ofrezca las pruebas que considere convenientes o haga uso de ese derecho en el término de cinco días siguientes a la fecha en que la diligencia se hubiere practicado.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

A continuación se procederá a firmar el acta por la persona con quien se entendió la diligencia, por los testigos y por el personal autorizado, quien entregará copia del acta al interesado.

Si la persona con quien se entendió la diligencia o los testigos, se negaren a firmar el acta, o el interesado se negare a aceptar copia de la misma, dichas circunstancias se asentarán en ella, sin que esto afecte su validez y valor probatorio.

ARTÍCULO 165.- La persona con quien se entienda la diligencia estará obligada a permitir al personal autorizado el acceso al lugar o lugares sujetos a inspección en los términos previstos en la orden escrita a que se hace referencia en el artículo 162 de esta Ley, así como a proporcionar toda clase de información que conduzca a la verificación del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones aplicables, con excepción de lo relativo a derechos de propiedad industrial que sean confidenciales conforme a la Ley. La información deberá mantenerse por la autoridad en absoluta reserva, si así lo solicita el interesado, salvo en caso de requerimiento judicial.

ARTÍCULO 166.- La autoridad competente podrá solicitar el auxilio de la fuerza pública para efectuar la visita de inspección, cuando alguna o algunas personas obstaculicen o se opongan a la práctica de la diligencia, independientemente de las sanciones a que haya lugar.

ARTÍCULO 167. Recibida el acta de inspección por la autoridad ordenadora, requerirá al interesado, cuando proceda, mediante notificación personal o por correo certificado con acuse de recibo, para que adopte de inmediato las medidas correctivas o de urgente aplicación que, en su caso, resulten necesarias para cumplir con las disposiciones jurídicas aplicables, así como con los permisos, licencias, autorizaciones o concesiones respectivas, señalando el plazo que corresponda para su cumplimiento, fundando y motivando el requerimiento. Asimismo, deberá señalarse al interesado que cuenta con un término de quince días para que exponga lo que a su derecho convenga y, en su caso, aporte las pruebas que considere procedentes en relación con la actuación de la Secretaría.

Párrafo reformado DOF 31-12-2001



Admitidas y desahogadas las pruebas ofrecidas por el interesado, o habiendo transcurrido el plazo a que se refiere el párrafo anterior, sin que haya hecho uso de ese derecho, se pondrán a su disposición las actuaciones, para que en un plazo tres días hábiles, presente por escrito sus alegatos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 167 Bis.- Las notificaciones de los actos administrativos dictados con motivo de la aplicación de esta Ley, se realizarán:

I. Personalmente o por correo certificado con acuse de recibo, cuando se trate de emplazamientos y resoluciones administrativas definitivas, sin perjuicio de que la notificación de estos actos pueda efectuarse en las oficinas de las Unidades Administrativas competentes de la Secretaría, si las personas a quienes deba notificarse se presentan en las mismas. En este último caso, se asentará la razón correspondiente;

II. Por rotulón, colocado en los estrados de la Unidad Administrativa competente, cuando la persona a quien deba notificarse no pueda ser ubicada después de iniciadas las facultades de inspección, vigilancia o verificación a las que se refiere el presente Título, o cuando no hubiera señalado domicilio en la población donde se encuentre ubicada la sede de la autoridad ordenadora;

III. Por edicto, toda notificación cuando se desconozca el domicilio del interesado o en su caso cuando la persona a quien deba notificarse haya desaparecido, se ignore su domicilio o se encuentre en el extranjero sin haber dejado representante legal o autorizado para tales efectos.

Tratándose de actos distintos a los señalados en la fracción I de este artículo, las notificaciones podrán realizarse por correo ordinario, mensajería, telegrama o, previa solicitud por escrito del interesado, a través de telefax, medios de comunicación electrónica u otro similar o en las oficinas de las Unidades Administrativas de la Secretaría, si se presentan las personas que han de recibirlas a más tardar dentro del término de cinco días hábiles siguientes contados a partir del día en que se dicten los actos que han de notificarse. Lo anterior, sin perjuicio de que la autoridad ordenadora lo haga por rotulón, dentro del término de diez días hábiles contados a partir del día en que se dicten los actos que han de notificarse, el cual se fijará en lugar visible de las oficinas de las Unidades Administrativas de la Secretaría.

Si los interesados, sus representantes legales o las personas autorizadas por ellos, no ocurren a las oficinas de las Unidades Administrativas de la Secretaría, a notificarse dentro del término señalado en el párrafo anterior, las notificaciones se darán por hechas, y surtirán sus efectos el día hábil siguiente al de la fijación del rotulón.

De toda notificación por rotulón se agregará, al expediente, un tanto de aquel, asentándose la razón correspondiente, y

IV. Por instructivo, solamente en el caso señalado en el tercer párrafo del artículo 167 Bis 1 de la presente Ley.

Artículo adicionado DOF 07-12-2005

ARTÍCULO 167 Bis 1.- Las notificaciones personales se harán en el domicilio del interesado o en el último domicilio que la persona a quien se deba notificar haya señalado en la población donde se encuentre la sede de las Unidades Administrativas de la Secretaría, o bien, personalmente en el recinto oficial de éstas, cuando comparezcan voluntariamente a recibirlas en los dos primeros casos, el notificador deberá cerciorarse que se trata del domicilio del interesado o del designado para esos efectos y deberá entregar el original del acto que se notifique y copia de la constancia de notificación respectiva, así como señalar la fecha y hora en que la notificación se efectúa, recabando el nombre y firma de la



persona con quien se entienda la diligencia. Si ésta se niega, se hará constar en el acta de notificación, sin que ello afecte su validez.

Las notificaciones personales, se entenderán con la persona que deba ser notificada o su representante legal; a falta de ambos, el notificador dejará citatorio con cualquier persona que se encuentre en el domicilio, para que el interesado espere a una hora fija del día hábil siguiente. Si el domicilio se encontrare cerrado, el citatorio se dejará en un lugar visible del mismo, o con el vecino más inmediato.

Si la persona a quien haya de notificarse no atendiere el citatorio, la notificación se entenderá con cualquier persona que se encuentre en el domicilio en que se realice la diligencia y, de negarse ésta a recibirla o en su caso de encontrarse cerrado el domicilio, se realizará por instructivo que se fijará en un lugar visible del domicilio, o con el vecino más cercano, lo que se hará constar en el acta de notificación, sin que ello afecte su validez.

De las diligencias en que conste la notificación, el notificador tomará razón por escrito.

Artículo adicionado DOF 07-12-2005

ARTÍCULO 167 Bis 2.- Las notificaciones por edictos se realizarán haciendo publicaciones que contendrán un resumen de los actos por notificar. Dichas publicaciones deberán efectuarse por dos días consecutivos en el Diario Oficial de la Federación o en la Gaceta o Periódico Oficial de la Entidad Federativa en la que tenga su sede la Unidad Administrativa que conozca del asunto y en uno de los periódicos diarios de mayor circulación en la Entidad Federativa correspondiente.

Artículo adicionado DOF 07-12-2005

ARTÍCULO 167 Bis 3.- Las notificaciones personales surtirán sus efectos el día en que hubieren sido realizadas. Los plazos empezarán a correr a partir del día hábil siguiente a aquel en que se haya surtido efectos la notificación.

Se tendrá como fecha de notificación por correo certificado la que conste en el acuse de recibo.

En las notificaciones por edictos se tendrá como fecha de notificación la de la última publicación en el Diario Oficial de la Federación o en la Gaceta o Periódico Oficial de la Entidad Federativa en la que se tenga su sede la Unidad Administrativa de la Secretaría que ordenó la publicación y en un de los periódicos diarios de mayor circulación en la Entidad Federativa correspondiente.

Las notificaciones por rotulón surtirán sus efectos al día hábil siguiente al de la fijación del mismo.

Artículo adicionado DOF 07-12-2005

ARTÍCULO 167 Bis 4.- Toda notificación deberá efectuarse en un plazo máximo de quince días hábiles, contados a partir de la emisión de la resolución o acto que se notifique, y deberá contener el texto íntegro del acto, así como el fundamento legal en que se apoye con la indicación de si es o no definitivo en la vía administrativa, y en su caso, la expresión del recurso administrativo que contra la misma proceda, órgano ante el cual hubiera de presentarse y plazo para su interposición.

Artículo adicionado DOF 07-12-2005

ARTÍCULO 168.- Una vez recibidos los alegatos o transcurrido el término para presentarlos, la Secretaría procederá, dentro de los veinte días siguientes, a dictar por escrito la resolución respectiva, misma que se notificará al interesado, personalmente o por correo certificado con acuse de recibo.

Durante el procedimiento y antes de que se dicte resolución, el interesado y la Secretaría, a petición del primero, podrán convenir la realización de las acciones de restauración o compensación de daños



necesarias para la corrección de las presuntas irregularidades observadas. La instrumentación y evaluación de dicho convenio, se llevará a cabo en los términos del artículo 169 de esta Ley.

*Párrafo adicionado DOF 31-12-2001
Artículo reformado DOF 13-12-1996*

ARTÍCULO 169.- En la resolución administrativa correspondiente, se señalarán o, en su caso, adicionarán, las medidas que deberán llevarse a cabo para corregir las deficiencias o irregularidades observadas, el plazo otorgado al infractor para satisfacerlas y las sanciones a que se hubiere hecho acreedor conforme a las disposiciones aplicables.

Dentro de los cinco días hábiles que sigan al vencimiento del plazo otorgado al infractor para subsanar las deficiencias o irregularidades observadas, éste deberá comunicar por escrito y en forma detallada a la autoridad ordenadora, haber dado cumplimiento a las medidas ordenadas en los términos del requerimiento respectivo.

Cuando se trate de segunda o posterior inspección para verificar el cumplimiento de un requerimiento o requerimientos anteriores, y del acta correspondiente se desprenda que no se ha dado cumplimiento a las medidas previamente ordenadas, la autoridad competente podrá imponer además de la sanción o sanciones que procedan conforme al artículo 171 de esta Ley, una multa adicional que no exceda de los límites máximos señalados en dicho precepto.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

En los casos en que el infractor realice las medidas correctivas o de urgente aplicación o subsane las irregularidades detectadas, en los plazos ordenados por la Secretaría, siempre y cuando el infractor no sea reincidente, y no se trate de alguno de los supuestos previstos en el artículo 170 de esta Ley, ésta podrá revocar o modificar la sanción o sanciones impuestas.

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

En los casos en que proceda, la autoridad federal hará del conocimiento del Ministerio Público la realización de actos u omisiones constatados en el ejercicio de sus facultades que pudieran configurar uno o más delitos.

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996

CAPITULO III Medidas de Seguridad

ARTÍCULO 170.- Cuando exista riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los recursos naturales, casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o para la salud pública, la Secretaría, fundada y motivadamente, podrá ordenar alguna o algunas de las siguientes medidas de seguridad:

I.- La clausura temporal, parcial o total de las fuentes contaminantes, así como de las instalaciones en que se manejen o almacenen especímenes, productos o subproductos de especies de flora o de fauna silvestre, recursos forestales, o se desarrollen las actividades que den lugar a los supuestos a que se refiere el primer párrafo de este artículo;

II.- El aseguramiento precautorio de materiales y residuos peligrosos, así como de especímenes, productos o subproductos de especies de flora o de fauna silvestre o su material genético, recursos forestales, además de los bienes, vehículos, utensilios e instrumentos directamente relacionados con la conducta que da lugar a la imposición de la medida de seguridad, o

III.- La neutralización o cualquier acción análoga que impida que materiales o residuos peligrosos generen los efectos previstos en el primer párrafo de este artículo.



Asimismo, la Secretaría podrá promover ante la autoridad competente, la ejecución de alguna o algunas de las medidas de seguridad que se establezcan en otros ordenamientos.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 170 BIS.- Cuando la Secretaría ordene alguna de las medidas de seguridad previstas en esta Ley, indicará al interesado, cuando proceda, las acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron la imposición de dichas medidas, así como los plazos para su realización, a fin de que una vez cumplidas éstas, se ordene el retiro de la medida de seguridad impuesta.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

CAPITULO IV Sanciones Administrativas

ARTÍCULO 171.- Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones:

Párrafo reformado DOF 13-12-1996

I. Multa por el equivalente de veinte a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción;

Fracción reformada DOF 31-12-2001

II.- Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando:

a) El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación ordenadas;

b) En casos de reincidencia cuando las infracciones generen efectos negativos al ambiente, o

c) Se trate de desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones, al cumplimiento de alguna o algunas medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad.

Fracción reformada DOF 13-12-1996

III. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

IV.- El decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados con infracciones relativas a recursos forestales, especies de flora y fauna silvestre o recursos genéticos, conforme a lo previsto en la presente Ley, y

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

V.- La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

Si una vez vencido el plazo concedido por la autoridad para subsanar la o las infracciones que se hubieren cometido, resultare que dicha infracción o infracciones aún subsisten, podrán imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas exceda del monto máximo permitido, conforme a la fracción I de este artículo.

En el caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por dos veces del monto originalmente impuesto, sin exceder del doble del máximo permitido, así como la clausura definitiva.



Se considera reincidente al infractor que incurra más de una vez en conductas que impliquen infracciones a un mismo precepto, en un periodo de dos años, contados a partir de la fecha en que se levante el acta en que se hizo constar la primera infracción, siempre que ésta no hubiese sido desvirtuada.

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 172.- Cuando la gravedad de la infracción lo amerite, la autoridad, solicitará a quien los hubiere otorgado, la suspensión, revocación o cancelación de la concesión, permiso, licencia y en general de toda autorización otorgada para la realización de actividades comerciales, industriales o de servicios, o para el aprovechamiento de recursos naturales que haya dado lugar a la infracción.

ARTÍCULO 173.- Para la imposición de las sanciones por infracciones a esta Ley, se tomará en cuenta:

I. La gravedad de la infracción, considerando principalmente los siguientes criterios: los daños que se hubieran producido o puedan producirse en la salud pública; la generación de desequilibrios ecológicos; la afectación de recursos naturales o de la biodiversidad y, en su caso, los niveles en que se hubieran rebasado los límites establecidos en la norma oficial mexicana aplicable;

Fracción reformada DOF 13-12-1996, 31-12-2001

II. Las condiciones económicas del infractor, y

III.- La reincidencia, si la hubiere;

Fracción reformada DOF 13-12-1996

IV.- El carácter intencional o negligente de la acción u omisión constitutiva de la infracción, y

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

V.- El beneficio directamente obtenido por el infractor por los actos que motiven la sanción.

Fracción adicionada DOF 13-12-1996

En el caso en que el infractor realice las medidas correctivas o de urgente aplicación o subsane las irregularidades en que hubiere incurrido, previamente a que la Secretaría imponga una sanción, dicha autoridad deberá considerar tal situación como atenuante de la infracción cometida.

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996

La autoridad correspondiente, por sí o a solicitud del infractor, podrá otorgar a éste, la opción para pagar la multa o realizar inversiones equivalentes en la adquisición e instalación de equipo para evitar contaminación o en la protección, preservación o restauración del ambiente y los recursos naturales, siempre y cuando se garanticen las obligaciones del infractor, no se trate de alguno de los supuestos previstos en el artículo 170 de esta Ley, y la autoridad justifique plenamente su decisión.

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996. Reformado DOF 31-12-2001

ARTÍCULO 174.- Cuando proceda como sanción el decomiso o la clausura temporal o definitiva, total o parcial, el personal comisionado para ejecutarla procederá a levantar acta detallada de la diligencia, observando las disposiciones aplicables a la realización de inspecciones.

En los casos en que se imponga como sanción la clausura temporal, la Secretaría deberá indicar al infractor las medidas correctivas y acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron dicha sanción, así como los plazos para su realización.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 174 BIS.- La Secretaría dará a los bienes decomisados alguno de los siguientes destinos:



I. Venta a través de invitación a cuando menos tres compradores, en aquellos casos en que el valor de lo decomisado no exceda de 5,000 mil veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción. Si dichos invitados no comparecen el día señalado para la venta o sus precios no fueren aceptados, la autoridad podrá proceder a su venta directa;

Fracción reformada DOF 31-12-2001

II.- Remate en subasta pública cuando el valor de lo decomisado exceda de 5,000 veces el salario diario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción;

III.- Donación a organismos públicos e instituciones científicas o de enseñanza superior o de beneficencia pública, según la naturaleza del bien decomisado y de acuerdo a las funciones y actividades que realice el donatario, siempre y cuando no sean lucrativas. Tratándose de especies y subespecies de flora y fauna silvestre, éstas podrán ser donadas a zoológicos públicos siempre que se garantice la existencia de condiciones adecuadas para su desarrollo, o

IV.- Destrucción cuando se trate de productos o subproductos, de flora y fauna silvestre, de productos forestales plagados o que tengan alguna enfermedad que impida su aprovechamiento, así como artes de pesca y caza prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 174 BIS 1.- Para efectos de lo previsto en las fracciones I y II del artículo anterior, únicamente serán procedentes dichos supuestos, cuando los bienes decomisados sean susceptibles de apropiación conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

En la determinación del valor de los bienes sujetos a remate o venta, la Secretaría considerará el precio que respecto de dichos bienes corra en el mercado, al momento de realizarse la operación.

En ningún caso, los responsables de la infracción que hubiera dado lugar al decomiso podrán participar ni beneficiarse de los actos señalados en el artículo 174 BIS de esta Ley, mediante los cuales se lleve a cabo la enajenación de los bienes decomisados.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 175.- La Secretaría podrá promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en los estudios que haga para ese efecto, la limitación o suspensión de la instalación o funcionamiento de industrias, comercios, servicios, desarrollos urbanos, turísticos o cualquier actividad que afecte o pueda afectar el ambiente, los recursos naturales, o causar desequilibrio ecológico o pérdida de la biodiversidad.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 175 BIS.- Los ingresos que se obtengan de las multas por infracciones a lo dispuesto en esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones que de ella se deriven, así como los que se obtengan del remate en subasta pública o la venta directa de los bienes decomisados, se destinarán a la integración de fondos para desarrollar programas vinculados con la inspección y la vigilancia en las materias a que se refiere esta Ley.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

CAPÍTULO V

Recurso de Revisión

Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 176.- Las resoluciones definitivas dictadas en los procedimientos administrativos con motivo de la aplicación de esta Ley, sus reglamentos y disposiciones que de ella emanen, podrán ser impugnadas por los afectados, mediante el recurso de revisión, dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de su notificación, o ante las instancias jurisdiccionales competentes.



El recurso de revisión se interpondrá directamente ante la autoridad que emitió la resolución impugnada, quien en su caso, acordará su admisión, y el otorgamiento o denegación de la suspensión del acto recurrido, turnando el recurso a su superior jerárquico para su resolución definitiva.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 177.- Cuando con la interposición del recurso de revisión, el promovente solicite la suspensión del decomiso, la autoridad podrá ordenar la devolución de los bienes respectivos al interesado, siempre y cuando:

I. Sea procedente el recurso, y

II. Se exhiba garantía por el monto del valor de lo decomisado, el cual será determinado por la Secretaría, de acuerdo con el precio que corra en el mercado, al momento en que deba otorgarse dicha garantía.

En el supuesto en que no se cumplan los requisitos anteriores, la Secretaría determinará el destino final de los productos perecederos y de las especies de flora y fauna silvestre vivas, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las demás que resulten aplicables.

Por lo que se refiere a los bienes distintos a los señalados en el párrafo anterior, éstos se mantendrán en depósito y no podrá disponerse de ellos hasta en tanto cause estado la resolución correspondiente.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 178.- No procederá la suspensión del decomiso, en los siguientes casos:

I. Cuando se trate de especies de flora y fauna silvestre que carezcan de la concesión, permiso o autorización correspondiente;

II. Cuando se trate de especies de flora y fauna silvestre extraídas o capturadas en época, zona o lugar no comprendidos en la concesión, permiso o autorización respectivos, así como en volúmenes superiores a los establecidos;

III. Cuando se trate de especies de flora y fauna silvestre declaradas en veda o sean consideradas raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial conforme a esta Ley u otras disposiciones jurídicas aplicables;

IV. Cuando se trate de especies de flora y fauna silvestre decomisadas a extranjeros, o en embarcaciones o transportes extranjeros;

V. Cuando se trate de productos o subproductos de flora y fauna silvestre, armas de caza, artes de pesca y demás objetos o utensilios prohibidos por la normatividad aplicable, y

VI. Cuando se trate de materias primas forestales maderables y no maderables, provenientes de aprovechamientos para los cuales no exista autorización.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 179.- Por lo que se refiere a los demás trámites relativos a la sustanciación del recurso de revisión a que se refiere el artículo 176 del presente ordenamiento, se estará a lo dispuesto por la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Artículo reformado DOF 13-12-1996



ARTÍCULO 180.- Tratándose de obras o actividades que contravengan las disposiciones de esta Ley, los programas de ordenamiento ecológico, las declaratorias de áreas naturales protegidas o los reglamentos y normas oficiales mexicanas derivadas de la misma, las personas físicas y morales de las comunidades afectadas tendrán derecho a impugnar los actos administrativos correspondientes, así como a exigir que se lleven a cabo las acciones necesarias para que sean observadas las disposiciones jurídicas aplicables, siempre que demuestren en el procedimiento que dichas obras o actividades originan o pueden originar un daño a los recursos naturales, la flora o la fauna silvestre, la salud pública o la calidad de vida. Para tal efecto, deberán interponer el recurso administrativo de revisión a que se refiere este capítulo.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 181.- En caso de que se expidan licencias, permisos, autorizaciones o concesiones contraviniendo esta Ley, serán nulas y no producirán efecto legal alguno, y los servidores públicos responsables serán sancionados conforme a lo dispuesto en la legislación en la materia. Dicha nulidad podrá ser exigida por medio del recurso a que se refiere el artículo anterior.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPITULO VI

De los Delitos del Orden Federal

ARTÍCULO 182.- En aquellos casos en que, como resultado del ejercicio de sus atribuciones, la Secretaría tenga conocimiento de actos u omisiones que pudieran constituir delitos conforme a lo previsto en la legislación aplicable, formulará ante el Ministerio Público Federal la denuncia correspondiente.

Toda persona podrá presentar directamente las denuncias penales que correspondan a los delitos ambientales previstos en la legislación aplicable.

La Secretaría proporcionará, en las materias de su competencia, los dictámenes técnicos o periciales que le soliciten el Ministerio Público o las autoridades judiciales, con motivo de las denuncias presentadas por la comisión de delitos ambientales.

La Secretaría será coadyuvante del Ministerio Público Federal, en los términos del Código Federal de Procedimientos Penales. Lo anterior, sin perjuicio de la coadyuvancia que pueda hacer la víctima o el ofendido directo del ilícito, por sí mismo o a través de su representante legal.

Párrafo adicionado DOF 31-12-2001
Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 183.- (Se deroga).

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 184.- (Se deroga).

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 185.- (Se deroga).

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 186.- (Se deroga).

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 187.- (Se deroga).

Artículo derogado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 188.- Las leyes de las entidades federativas establecerán las sanciones penales y administrativas por violaciones en materia ambiental del orden local.



Artículo reformado DOF 13-12-1996

CAPITULO VII

Denuncia Popular

ARTÍCULO 189.- Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o ante otras autoridades todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y de los demás ordenamientos que regulen materias relacionadas con la protección al ambiente y la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Si en la localidad no existiere representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la denuncia se podrá formular ante la autoridad municipal o, a elección del denunciante, ante las oficinas más próximas de dicha representación.

Si la denuncia fuera presentada ante la autoridad municipal y resulta del orden federal, deberá ser remitida para su atención y trámite a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 190.- La denuncia popular podrá ejercitarse por cualquier persona, bastando que se presente por escrito y contenga:

- I.- El nombre o razón social, domicilio, teléfono si lo tiene, del denunciante y, en su caso, de su representante legal;
- II.- Los actos, hechos u omisiones denunciados;
- III.- Los datos que permitan identificar al presunto infractor o localizar la fuente contaminante, y
- IV.- Las pruebas que en su caso ofrezca el denunciante.

Asimismo, podrá formularse la denuncia por vía telefónica, en cuyo supuesto el servidor público que la reciba, levantará acta circunstanciada, y el denunciante deberá ratificarla por escrito, cumpliendo con los requisitos establecidos en el presente artículo, en un término de tres días hábiles siguientes a la formulación de la denuncia, sin perjuicio de que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente investigue de oficio los hechos constitutivos de la denuncia.

No se admitirán denuncias notoriamente improcedentes o infundadas, aquéllas en las que se advierta mala fe, carencia de fundamento o inexistencia de petición, lo cual se notificará al denunciante.

Si el denunciante solicita a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente guardar secreto respecto de su identidad, por razones de seguridad e interés particular, ésta llevará a cabo el seguimiento de la denuncia conforme a las atribuciones que la presente Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables le otorgan.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 191.- La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, una vez recibida la denuncia, acusará recibo de su recepción, le asignará un número de expediente y la registrará.

En caso de recibirse dos o más denuncias por los mismos hechos, actos u omisiones, se acordará la acumulación en un solo expediente, debiéndose notificar a los denunciados el acuerdo respectivo.



Una vez registrada la denuncia, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente dentro de los 10 días siguientes a su presentación, notificará al denunciante el acuerdo de calificación correspondiente, señalando el trámite que se le ha dado a la misma.

Si la denuncia presentada fuera competencia de otra autoridad, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente acusará de recibo al denunciante pero no admitirá la instancia y la turnará a la autoridad competente para su trámite y resolución, notificándole de tal hecho al denunciante, mediante acuerdo fundado y motivado.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 192.- Una vez admitida la instancia, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente llevará a cabo la identificación del denunciante, y hará del conocimiento la denuncia a la persona o personas, o a las autoridades a quienes se imputen los hechos denunciados o a quienes pueda afectar el resultado de la acción emprendida, a fin de que presenten los documentos y pruebas que a su derecho convenga en un plazo máximo de 15 días hábiles, a partir de la notificación respectiva.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente efectuará las diligencias necesarias con el propósito de determinar la existencia de actos, hechos u omisiones constitutivos de la denuncia.

Asimismo, en los casos previstos en esta Ley, podrá iniciar los procedimientos de inspección y vigilancia que fueran procedentes, en cuyo caso se observarán las disposiciones respectivas del presente Título.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 193.- El denunciante podrá coadyuvar con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, aportándole las pruebas, documentación e información que estime pertinentes. Dicha dependencia deberá manifestar las consideraciones adoptadas respecto de la información proporcionada por el denunciante, al momento de resolver la denuncia.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 194.- La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente podrá solicitar a las instituciones académicas, centros de investigación y organismos del sector público, social y privado, la elaboración de estudios, dictámenes o peritajes sobre cuestiones planteadas en las denuncias que le sean presentadas.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 195.- Si del resultado de la investigación realizada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, se desprende que se trata de actos, hechos u omisiones en que hubieren incurrido autoridades federales, estatales o municipales, emitirá las recomendaciones necesarias para promover ante éstas la ejecución de las acciones procedentes.

Las recomendaciones que emita la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente serán públicas, autónomas y no vinculatorias.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 196.- Cuando una denuncia popular no implique violaciones a la normatividad ambiental, ni afecte cuestiones de orden público e interés social, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente podrá sujetar la misma a un procedimiento de conciliación. En todo caso, se deberá escuchar a las partes involucradas.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 197.- En caso de que no se comprueben que los actos, hechos u omisiones denunciados producen o pueden producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales o contravengan las disposiciones de la presente Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente lo



hará del conocimiento del denunciante, a efecto de que éste emita las observaciones que juzgue convenientes.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 198.- La formulación de la denuncia popular, así como los acuerdos, resoluciones y recomendaciones que emita la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, no afectarán el ejercicio de otros derechos o medios de defensa que pudieran corresponder a los afectados conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, no suspenderán ni interrumpirán sus plazos preclusivos, de prescripción o de caducidad. Esta circunstancia deberá señalarse a los interesados en el acuerdo de admisión de la instancia.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 199.- Los expedientes de denuncia popular que hubieren sido abiertos, podrán ser concluidos por las siguientes causas:

I.- Por incompetencia de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para conocer de la denuncia popular planteada;

II.- Por haberse dictado la recomendación correspondiente;

III.- Cuando no existan contravenciones a la normatividad ambiental;

IV.- Por falta de interés del denunciante en los términos de este Capítulo;

V.- Por haberse dictado anteriormente un acuerdo de acumulación de expedientes;

VI.- Por haberse solucionado la denuncia popular mediante conciliación entre las partes;

VII.- Por la emisión de una resolución derivada del procedimiento de inspección, o

VIII.- Por desistimiento del denunciante.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 200.- Las leyes de las entidades federativas establecerán el procedimiento para la atención de la denuncia popular cuando se trate de actos, hechos u omisiones que produzcan o puedan producir desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, por violaciones a la legislación local ambiental.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 201.- Las autoridades y servidores públicos involucrados en asuntos de la competencia de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, o que por razón de sus funciones o actividades puedan proporcionar información pertinente, deberán cumplir en sus términos con las peticiones que dicha dependencia les formule en tal sentido.

Las autoridades y servidores públicos a los que se les solicite información o documentación que se estime con carácter reservado, conforme a lo dispuesto en la legislación aplicable, lo comunicarán a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. En este supuesto, dicha dependencia deberá manejar la información proporcionada bajo la más estricta confidencialidad.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 202.- La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el ámbito de sus atribuciones, está facultada para iniciar las acciones que procedan, ante las autoridades competentes, cuando conozca de actos, hechos u omisiones que constituyan violaciones a la legislación administrativa o penal.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996. Reformado DOF 05-07-2007



ARTÍCULO 203.- Sin perjuicio de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales o la biodiversidad, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, de conformidad con la legislación civil aplicable.

El término para demandar la responsabilidad ambiental, será de cinco años contados a partir del momento en que se produzca el acto, hecho u omisión correspondiente.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTÍCULO 204.- Cuando por infracción a las disposiciones de esta Ley se hubieren ocasionado daños o perjuicios, los interesados podrán solicitar a la Secretaría, la formulación de un dictamen técnico al respecto, el cual tendrá valor de prueba, en caso de ser presentado en juicio.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

ARTICULOS TRANSITORIOS

PRIMERO.- Esta Ley entrará en vigor el día primero de marzo de mil novecientos ochenta y ocho.

SEGUNDO.- Se aboga la Ley Federal de Protección al Ambiente, de treinta de diciembre de mil novecientos ochenta y uno, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el once de enero de mil novecientos ochenta y dos, y se derogan las demás disposiciones legales en lo que se opongan a las de la presente Ley.

Hasta en tanto las legislaturas locales dicten las leyes, y los ayuntamientos las ordenanzas, reglamentos y bandos de policía y buen gobierno, para regular las materias que según las disposiciones de este ordenamiento son de competencia de estados y municipios, corresponderá a la Federación aplicar esta Ley en el ámbito local, coordinándose para ello con las autoridades estatales y, con su participación, con los municipios que corresponda, según el caso.

TERCERO.- Mientras se expiden las disposiciones reglamentarias de esta Ley, seguirán en vigor las que han regido hasta ahora, en lo que no la contravengan. Las referencias legales o reglamentarias a la Ley Federal de Protección al Ambiente, se entienden hechas en lo aplicable, a la presente Ley.

CUARTO.- Todos los procedimientos y recursos administrativos relacionados con las materias de esta Ley, que se hubieren iniciado bajo la vigencia de la Ley Federal de Protección al Ambiente, se tramitarán y resolverán conforme a las disposiciones de dicha Ley que se aboga.

México, D. F., 22 de diciembre de 1987.- Dip. **David Jiménez González**, Presidente.- Sen. **Armando Trasviña Taylor**, Presidente.- Dip. **Patricia Villanueva Abrajam**, Secretario.- Sen. **Guadalupe Gómez Maganda de Anaya**, Secretaria.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintitrés días del mes de diciembre de mil novecientos ochenta y siete.- **Miguel de la Madrid H.**- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Manuel Bartlett D.**- Rúbrica.



ARTÍCULOS TRANSITORIOS DE DECRETOS DE REFORMA

DECRETO por el que se reforma, adiciona y deroga diversos artículos del Código Penal para el Distrito Federal en materia de Fuero Común, y para toda la República en materia de Fuero Federal.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1996

ARTICULOS TRANSITORIOS

ARTICULO PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

ARTICULO SEGUNDO.- Se derogan los artículos del 183 al 187 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; el artículo 58 de la Ley Forestal; y los artículos 30 y 31 de la Ley Federal de Caza.

México, D.F., a 30 de octubre de 1996.- Dip. **Carlos Humberto Aceves del Olmo**, Presidente.- Sen. **Melchor de los Santos Ordóñez**, Presidente.- Dip. **Severiano Pérez Vázquez**, Secretario.- Sen. **Rosendo Villarreal Dávila**, Secretario.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diez días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y seis.- **Ernesto Zedillo Ponce de León**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Emilio Chuayffet Chemor**.- Rúbrica.



DECRETO que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1996

ARTÍCULO ÚNICO.- Se reforman los artículos 1o., 2o. fracciones II y III, 3o., la denominación del Capítulo II del Título Primero, del 4o. al 14, la denominación del capítulo Tercero del Título Primero, 15, 16, la denominación del Capítulo Cuarto y su Sección I del Título Primero, 17, la denominación de la Sección II del Capítulo Cuarto del Título Primero, 19 primer párrafo y fracciones I y V, 20, la denominación de la Sección III del Capítulo Cuarto del Título Primero, 21, 22, la denominación de la Sección IV del Capítulo IV del Título Primero, 23, 28 al 35, la denominación de la Sección VI del Capítulo Cuarto del Título Primero, 36, 37, la denominación de la Sección VII del Capítulo Tercero del Título Primero, 38, la denominación del Título Segundo, así como de su Capítulo I y Sección I, 44, 45 primer párrafo y fracciones II, III, V y VII, la denominación de la Sección II del Capítulo I del Título Segundo, el 46, 47, 48 primero y tercer párrafos, 49 al 59, 60, 62, 63, 64 primer y tercer párrafos, 65, 66, 67, 74, 76, 77, la denominación del Capítulo II del Título Segundo, 78, la denominación del Capítulo III del Título Segundo, 79, 80 primer párrafo y fracciones I, II y V, 81, 82, 84, 86, 87, la denominación del Capítulo I del Título Tercero, 88 primer párrafo y fracciones II y III, 89 primer párrafo y fracciones IV a X, 90, 92 al 97, la denominación del Capítulo II del Título Tercero, 98 primer párrafo y fracciones IV y V, 99 primer párrafo y fracciones III, V, VII y XII, 100, 101 fracciones I a V, 102 al 105, la denominación del Capítulo Tercero del Título Tercero, 108 primer párrafo y fracción I, 109, la denominación de los Capítulos I y II del Título Cuarto, el 111, 112 primer párrafo y fracciones I a IV, VI, X y XI, 113, la denominación del Capítulo III del Título Cuarto, 118 fracciones I, II y IV, 119, 120 fracción VII, 122 primer párrafo, 123, 124, 126, 127, 128 primer párrafo, 130 al 133, la denominación del Capítulo IV del Título Cuarto, 134 fracciones III y IV, 135 fracción III, 136 fracción III, 137, 139, 140, 141, 143, 144, la denominación del Capítulo V del Título Cuarto, 145 fracción I, 146 al 149, la denominación del Capítulo VI del Título Cuarto, 150, 151, 152, 153 primer párrafo y fracciones II a V, y VIII inciso d), la denominación del Capítulo VII del Título Cuarto, 154, la denominación del Capítulo VIII del Título Cuarto, 155, 156 primer párrafo, la denominación del Título Quinto y su Capítulo Primero, 157, 158 fracciones I a III y V, 159, la denominación del Capítulo I del Título Sexto, el 160 segundo párrafo, 161, 162 segundo párrafo, 163 primer párrafo, 164 primer y segundo párrafos, 167, 168, 169 tercer y cuarto párrafos, 170, 171 primer párrafo y fracción II, 173 fracciones I y III, 174 primer párrafo, 175, la denominación del Capítulo V del Título Sexto, 176 primer párrafo, 177 al 194; **se adicionan los artículos** 14 BIS, 19 BIS, 20 BIS al 20 BIS 7, 22 BIS, 35 BIS, 35 BIS 1, 35 BIS 2, 35 BIS 3, 37 BIS, 38 BIS, 38 BIS 1, 38 BIS 2, 56 BIS, la Sección III del Capítulo I del Título Segundo, 64 BIS, 64 BIS 1, 75 BIS, la Sección IV del Capítulo I del Título Segundo, 78 BIS, 78 BIS 1, 83 último párrafo, 87 BIS, 87 BIS 1, 87 BIS 2, 88 fracción IV, 98 fracción VI, 101 fracción VI y VII, 101 BIS, 109 BIS, 109 BIS 1, 111 BIS, 112 fracción XII, 118 fracción VII, 119 BIS, 134 fracción V, 151 BIS, 152 BIS, 153 un segundo párrafo a la fracción VII, 158 fracción VI, el Capítulo II del Título Quinto, 159 un párrafo, 159 BIS al 159 BIS 6, 160 tercer párrafo, 169 con un quinto párrafo, 170 BIS, 171 último párrafo y fracciones IV y V, 173 dos últimos párrafos y fracciones IV y V, 174 BIS, 174 BIS 1, 175 BIS, 195 al 204; **y se derogan los artículos** 24, 25, 26, 27, Capítulo V del Título Primero, el 42, 43, tercer párrafo del 48, 68 al 73, 89, fracciones XI y XII, 106, 107, 125, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIOS

ARTÍCULO PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Se derogan la Ley sobre la Zona Exclusiva de Pesca de la Nación, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 20 de enero de 1967, la Ley de Conservación del Suelo y Agua,



publicada en dicho órgano de difusión el 6 de julio de 1946, así como todas las disposiciones legales que se opongan a lo previsto en el presente Decreto.

ARTÍCULO TERCERO.- Los gobiernos de las Entidades Federativas, así como los Ayuntamientos, deberán adecuar sus leyes, reglamentos, ordenanzas, bandos de policía y buen gobierno y demás disposiciones aplicables, a lo establecido en el presente Decreto.

ARTÍCULO CUARTO.- Los procedimientos y recursos administrativos relacionados con las materias de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, iniciados con anterioridad a la entrada en vigor del presente Decreto, se tramitarán y resolverán conforme a las disposiciones vigentes en ese momento, y las demás disposiciones aplicables en la materia de que se trate.

ARTÍCULO QUINTO.- La Federación, en coordinación con las autoridades de las Entidades Federativas y Municipales, según corresponda, aplicará lo dispuesto en este Decreto en el ámbito local, en aquellas materias cuya competencia no correspondía a dichos órdenes de gobierno antes de la entrada en vigor del presente Decreto, hasta en tanto sean expedidos y modificados los ordenamientos señalados en el ARTÍCULO TERCERO TRANSITORIO.

ARTÍCULO SEXTO.- Las autorizaciones, permisos, licencias y concesiones otorgadas con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del presente Decreto, seguirán vigentes; su prórroga se sujetará a las disposiciones del presente Decreto.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- La Secretaría, mediante acuerdo que se publicará en el **Diario Oficial de la Federación**, deberá determinar la categoría de área natural protegida que, conforme a lo dispuesto en este Decreto, corresponderá a las áreas o zonas que hayan sido establecidas con anterioridad a la entrada en vigor del mismo, con la finalidad de cumplir alguno o algunos de los propósitos establecidos en el artículo 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, o cuya caracterización sea análoga o similar a la descripción de alguna de las áreas naturales protegidas de competencia federal previstas en el artículo 46 de dicho ordenamiento.

ARTÍCULO OCTAVO.- Tratándose de las reservas forestales, reservas forestales nacionales, zonas protectoras forestales, zonas de restauración y propagación forestal y las zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes para el abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones, la Secretaría deberá realizar los estudios y análisis que sean necesarios para determinar si las condiciones que dieron lugar a su establecimiento no se han modificado y si los propósitos previstos en el instrumento mediante el cual se declaró su constitución, corresponde a los objetivos y características señalados en los artículos 45 y 53 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En caso de que conforme a los estudios y análisis que se lleven a cabo, sea necesario modificar los decretos mediante los cuales se declaran las áreas y zonas anteriormente señaladas, la Secretaría deberá promover ante el Ejecutivo Federal la expedición del decreto que corresponda, previa opinión favorable del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Asimismo, la Secretaría deberá poner a disposición de los gobiernos locales, propietarios, poseedores, grupos y organizaciones sociales, públicas o privadas, instituciones de investigación y educación superior y demás personas interesadas, los estudios o análisis que realice para los efectos a que se refiere este artículo, con el propósito de que éstos le presenten las opiniones y propuestas que consideren procedentes. La Secretaría deberá incorporar en dichos estudios y análisis las consideraciones que estime pertinentes en relación con las opiniones y propuestas que le sean remitidas, a fin de hacerlas del conocimiento del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas, previamente a que éste emita su recomendación, respecto de la procedencia de la modificación del decreto correspondiente.



ARTÍCULO NOVENO.- En el caso de las áreas y zonas a que se refiere el artículo anterior, sólo se requerirá la autorización en materia de impacto ambiental a que se refiere el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuando la obra o actividad de que se trate quede comprendida en alguno de los supuestos previstos en las fracciones I a X o XII y XIII del precepto citado. Dicha autorización se otorgará de conformidad con lo dispuesto en el propio ordenamiento y las disposiciones que del mismo se deriven.

ARTÍCULO DÉCIMO.- En tanto se expidan las disposiciones reglamentarias que se deriven del presente Decreto, seguirán en vigor las que han regido hasta ahora, en lo que no la contravengan.

México, D.F., a 30 de octubre de 1996.- Dip. **Carlos Humberto Aceves del Olmo**, Presidente.- Sen. **Melchor de los Santos Ordóñez**, Presidente.- Dip. **Sabino González Alba**, Secretario.- Sen. **Rosendo Villarreal Dávila**, Secretario.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diez días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y seis.- **Ernesto Zedillo Ponce de León**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Emilio Chuayffet Chemor**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se adiciona una fracción XXXVI al artículo 3o., la fracción XX al artículo 15 y se reforma el artículo 39 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de enero de 2000

ÚNICO. Se adiciona una fracción XXXVI al artículo 3o., una fracción XX al artículo 15 y se reforma el artículo 39 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIO

ÚNICO. El presente decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, D.F., a 10 de diciembre de 1999.- Dip. **Francisco José Paoli Bolio**, Presidente.- Sen. **Luis Guzmán Mejía**, Vicepresidente en funciones.- Dip. **Francisco J. Loyo Ramos**, Secretario.- Sen. **Porfirio Camarena Castro**, Secretario.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los tres días del mes de enero del año dos mil.- **Ernesto Zedillo Ponce de León**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Diódoro Carrasco Altamirano**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se reforma la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2001

ARTÍCULO ÚNICO.- Se reforman los artículos 11, 12, 109 BIS, 130, 150 segundo párrafo, 162 segundo párrafo, 163 primer párrafo, 167 primer párrafo, 171 fracción I, 173 fracción I y último párrafo, y 174 BIS fracción I. Se adicionan un artículo 45 BIS, un segundo párrafo al artículo 119, un artículo 147 BIS, un cuarto párrafo al 159 BIS, un segundo párrafo al 161, un tercer párrafo al 163, un segundo párrafo al 168, y un cuarto párrafo al 182, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIOS

PRIMERO. El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO. Los procedimientos y recursos administrativos que a la entrada en vigor del presente Decreto se encuentren pendientes de resolución se sustanciarán conforme a las disposiciones vigentes en el momento en que se iniciaron.

TERCERO. Para la firma y entrada en vigor de cualquier convenio o acuerdo a que se refiere el artículo 11 de esta Ley, las Entidades Federativas o Municipios participantes en ellos, habrán de contar con su propio programa de ordenamiento regional, particular o marino según corresponda.

CUARTO. Los seguros de riesgo ambiental estarán sujetos a un Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Establecimiento de Seguros y Primas por Riesgo Ambiental. Para tal efecto, la Secretaría, habrá de publicar este marco reglamentario, a más tardar en un año después de la entrada en vigor del presente Decreto.

México, D.F., a 15 de diciembre de 2001.- Dip. **Beatriz Elena Paredes Rangel**, Presidenta.- Sen. **Diego Fernández de Cevallos Ramos**, Presidente.- Dip. **Adrián Rivera Pérez**, Secretario.- Sen. **María Lucero Saldaña Pérez**, Secretaria.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiocho días del mes de diciembre de dos mil uno.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Santiago Creel Miranda**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y se reforman y adicionan la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y la Ley de Premios, Estímulos y Recompensas Civiles.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003

ARTICULOS TRANSITORIOS DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

PRIMERO.-

SEGUNDO.- La presente Ley entrará en vigor a los noventa días de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

TERCERO A DECIMO PRIMERO.-

ARTICULO SEGUNDO.- Se reforman los artículos 5 fracción XI, 100 y 104; se deroga la fracción VI del artículo 28; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 4 de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, para quedar como sigue:

.....

ARTICULO TRANSITORIO DE LAS REFORMAS Y ADICIONES A LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE; LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL; Y LEY DE PREMIOS, ESTIMULOS Y RECOMPENSAS CIVILES.

ARTICULO UNICO. Las presentes reformas entrarán en vigor el mismo día de la entrada en vigor de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

México, D.F., a 13 de diciembre de 2002.- Sen. **Enrique Jackson Ramírez**, Presidente.- Dip. **Beatriz Elena Paredes Rangel**, Presidenta.- Sen. **Lydia Madero García**, Secretario.- Dip. **Adela Cerezo Bautista**, Secretario.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiún días del mes de febrero de dos mil tres.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Santiago Creel Miranda**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se adiciona un artículo 17 Bis a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; se reforman el artículo 27 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público; y el artículo 28 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 2003

ARTICULO PRIMERO.- Se adiciona un artículo 17 BIS a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIO

ARTICULO UNICO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, D.F., a 29 de abril de 2003.- Sen. **Enrique Jackson Ramírez**, Presidente.- Dip. **Armando Salinas Torre**, Presidente.- Sen. **Lydia Madero García**, Secretario.- Dip. **Rodolfo Dorador Pérez Gavilán**, Secretario.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diez días del mes de junio de dos mil tres.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Santiago Creel Miranda**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se reforman los artículos 28 y 48, y se adiciona por un lado una fracción XXXVII al artículo 3o. y por otro los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de febrero de 2005

ARTÍCULO ÚNICO.- Se reforman los artículos 28 y 48, y se adiciona por un lado una fracción XXXVII al artículo 3o. y por otro los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIOS

Primero: El presente Decreto entrará en vigor a los 180 días siguientes a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación.**

Segundo: Con la entrada en vigor del presente Decreto, el Poder Ejecutivo Federal deberá revisar y modificar los reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, y en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en relación con los artículos que reglamenten las disposiciones legales modificadas, en un término que no exceda a 60 días una vez que entre en vigor la presente iniciativa.

Tercero: Los parques nacionales y los monumentos naturales que se hayan establecido con anterioridad a la expedición del presente decreto, podrán utilizar zonas alternativas, además de las exigidas en el artículo 47 Bis 1 de la presente Ley, que permitan compatibilizar los objetivos de conservación del área natural protegida, con las actividades que se han venido desarrollando hasta ese momento.

México, D.F., a 14 de diciembre de 2004.- Dip. **Manlio Fabio Beltrones Rivera**, Presidente.- Sen. **Diego Fernández de Cevallos Ramos**, Presidente.- Dip. **Marcos Morales Torres**, Secretario.- Sen. **Sara I. Castellanos Cortés**, Secretaria.- Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiún días del mes de febrero de dos mil cinco.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Santiago Creel Miranda**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se adicionan los artículos 167 Bis, 167 Bis 1, 167 Bis 2, 167 Bis 3 y 167 Bis 4 a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2005

ARTÍCULO ÚNICO. Se adicionan los artículos 167 BIS, 167 BIS 1, 167 BIS 2, 167 BIS 3 y 167 BIS 4 a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIO

Único.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 29 de septiembre de 2005.- Dip. **Heliodoro Díaz Escárrega**, Presidente.- Sen. **Enrique Jackson Ramírez**, Presidente.- Dip. **Patricia Garduño Morales**, Secretaria.- Sen. **Sara I. Castellanos Cortés**, Secretaria.- Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los treinta días del mes de noviembre de dos mil cinco.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Carlos María Abascal Carranza**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se reforma el artículo 6o. de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 2006

ARTÍCULO ÚNICO.- Se reforma el Artículo 6 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIO

Único.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 19 de abril de 2006.- Sen. **Enrique Jackson Ramírez**, Presidente.- Dip. **Marcela González Salas P.**, Presidenta.- Sen. **Sara I. Castellanos Cortés**, Secretaria.- Dip. **Patricia Garduño Morales**, Secretaria.- Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciocho días del mes de mayo de dos mil seis.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Carlos María Abascal Carranza**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se adiciona una fracción VI al artículo 19; un párrafo tercero al artículo 20 BIS 2; y modifica el artículo 51 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de febrero de 2007

Artículo Primero.- Se adiciona una fracción VI al artículo 19 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

Artículo Segundo.- Se adiciona un párrafo tercero al artículo 20 BIS 2, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

Artículo Tercero.- Se reforma el texto del artículo 51 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIO

Único.- El presente Decreto entrará en vigor a los 180 días siguientes a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 21 de diciembre de 2006.- Sen. **Francisco Arroyo Vieyra**, Vicepresidente.- Dip. **Jorge Zermeño Infante**, Presidente.- Sen. **Ludivina Menchaca Castellanos**, Secretaria.- Dip. **Jose Gildardo Guerrero Torres**, Secretario.- Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los ocho días del mes de febrero de dos mil siete.- **Felipe de Jesús Calderón Hinojosa**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Francisco Javier Ramírez Acuña**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se adiciona y se reforma la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de junio de 2007

ARTÍCULO ÚNICO.- Se adiciona una fracción XI al artículo 89; y se reforma el segundo párrafo del artículo 119, ambos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- La Secretaría, dentro de los 6 meses siguientes a la entrada en vigor de este Decreto deberá expedir la Norma Oficial Mexicana que sea necesaria para dar cumplimiento a las disposiciones reformadas.

México, D.F., a 26 de abril de 2007.- Sen. **Manlio Fabio Beltrones Rivera**, Presidente.- Dip. **Jorge Zermeno Infante**, Presidente.- Sen. **Renán Cleominio Zoreda Novelo**, Secretario.- Dip. **Maria Eugenia Jimenez Valenzuela**, Secretaria.- Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los doce días del mes de junio de dos mil siete.- **Felipe de Jesús Calderón Hinojosa**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Francisco Javier Ramírez Acuña**.- Rúbrica.



DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2007

ARTÍCULO PRIMERO.- Se reforma la fracción III y se adiciona una nueva fracción IV, recorriéndose la actual fracción IV al numeral V del artículo 49.

ARTÍCULO SEGUNDO. Se reforman la fracción VI del artículo 22 Bis recorriéndose las subsiguientes; las fracciones I y III del artículo 38; la fracción IX del primer párrafo y el tercer párrafo del artículo 46; y el primer párrafo del artículo 54; y el artículo 202, para quedar como sigue:

.....

TRANSITORIOS

Primero.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Segundo.- Se derogan las disposiciones que se opongan al presente Decreto.

México, D.F., a 26 de abril de 2007.- Sen. **Manlio Fabio Beltrones Rivera**, Presidente.- Dip. **Jorge Zermeno Infante**, Presidente.- Sen. **Renán Cleominio Zoreda Novelo**, Secretario.- Dip. **Antonio Xavier Lopez Adame**, Secretario.- Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a tres de julio de dos mil siete.- **Felipe de Jesús Calderón Hinojosa**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Francisco Javier Ramírez Acuña**.- Rúbrica.

Anexo 1: Principales antecedentes internacionales y nacionales de la educación ambiental y el desarrollo sustentable

A) Nivel internacional

EVENTO	FECHA	LUGAR	PRINCIPALES CONCEPTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE	APORTACIONES
Comisión de Educación de la UICN	1970	París, Francia	Se establece el primer concepto de educación ambiental como “el proceso que consiste en reconocer valores y clarificar conceptos con objeto de aumentar las actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el ser humano, su cultura, y su medio físico. Entraña también la práctica en la toma de decisiones respecto a las cuestiones relacionadas con el medio ambiente.”	
Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano	1972	Estocolmo, Suecia	Se insta a “establecer un programa internacional de educación sobre el medio ambiente, de enfoque interdisciplinario y con carácter escolar y extraescolar, que abarque todos los niveles de enseñanza y se dirija al público en general, especialmente al ciudadano joven y adulto de áreas urbanas y rurales, con miras a enseñarle las medidas sencillas que dentro de sus posibilidades pueda tomar para ordenar y controlar su medio” ²	A partir de esta conferencia se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), cuyo papel es el de impulsar y coordinar iniciativas y acciones medioambientales a nivel internacional y regional.
1er Seminario Internacional de Educación Ambiental	1975	Belgrado	La meta global de la educación ambiental está dirigida a: “Mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo la relación entre el ser humano y la naturaleza y la relación entre los individuos.”	La UNESCO y el PNUMA promueven esta reunión de la que resulta la “Carta de Belgrado”, que es el marco general para la educación ambiental. Y determina las directrices a tomar a nivel internacional.
1ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Habitat Humano (Habitat ²)	1976	Vancouver, Canadá		Se revisaron las implicaciones en el desarrollo urbano del Tercer Mundo, ante el acelerado incremento de la población y su distribución y al aumento gradual en la tendencia de la migración rural-urbana, y su impacto en el sistema urbano, periurbano e industrial donde se asienta el poder en las ciudades.

EVENTO	FECHA	LUGAR	PRINCIPALES CONCEPTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE	APORTACIONES
Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental	1977	Tbilisi, Rusia	“La Educación Ambiental resulta ser una dimensión del contenido y de la práctica de la educación, orientada a la prevención y la resolución de los problemas concretos planteados por el medio ambiente, gracias a un enfoque interdisciplinario y a la participación activa y responsable de cada individuo y de la colectividad.”	Se acordaron objetivos, criterios y directrices comunes para la educación ambiental. A partir de ellas se desarrolla un programa internacional.
Congreso Internacional UNESCO-PNUMA sobre Educación y Formación Ambiental	1987	Moscú, Rusia	“La educación ambiental se concibe como un proceso permanente en que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente”. “Corresponde también a la EA definir valores. No podrán introducirse realmente los cambios necesarios en los comportamientos de la mayoría de los miembros de la sociedad hallan interiorizado, libre y concientemente, unos valores más positivos con respecto al medio que sean fundamento de una auto disciplina.”	Examinó los avances en materia de educación, pretendían plantear una estrategia internacional de educación ambiental. Su objetivo fundamental fue realizar el balance de la aplicación por los estados miembros de las recomendaciones de la conferencia de Tbilisi y proponer estrategias para el desarrollo de la educación ambiental en el decenio de 1990.
Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo, Nuestro Futuro Común Informe Bruntland			En el informe de se acuña el concepto de Desarrollo Sustentable como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.”	Actualmente existen cerca de 25 definiciones distintas. En 1991, el PNUMA, la UICN y la WWF adoptan un enfoque ecosistémico y el CIUAL introdujo la dimensión social y económica en el concepto de sustentabilidad.
Seminario para una estrategia de Introducción de la Educación Ambiental en el Sistema Educativo UNESCO	1988	Las Navas del Marqués, Segovia, España	“No se trata de establecer un área de la Educación Ambiental, sino de impregnar la totalidad de los currículos de los diferentes niveles educativos de una dimensión ambiental.” (Conclusiones grupo de trabajo integración curricular). “El sistema educativo debe ser abierto y flexible para dar cabida a los problemas de la sociedad actual, convirtiéndose en un elemento activo en relación a la temática ambiental (Recomendaciones grupo de trabajo sistema educativo y sociedad). “La introducción de la dimensión ambiental en el sistema educativo exige un nuevo modelo de profesor, la formación de éste es la clave del cambio que se propone, tanto por el nuevo rol que ha de desempeñar en su trabajo, como por la necesidad de que sea agente transformador de su propia práctica (De las conclusiones del grupo de trabajo sobre formación del profesorado y educación ambiental).	

EVENTO	FECHA	LUGAR	PRINCIPALES CONCEPTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE	APORTACIONES
Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD)	1992	Río de Janeiro, Brasil	<p>La educación, el aumento de la conciencia del público y la capacitación están vinculados prácticamente con todas las áreas del programa 21.</p> <p>“Para ser más eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico/biológico y del medio socioeconómico y del desarrollo humano, integrarse en todas las disciplinas y utilizarse métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación. Área reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible”</p> <p>“La capacitación debería apuntar a impartir conocimientos que ayuden a conseguir empleo y a participar en actividades relativas al medio ambiente y desarrollo (área fomento de la capacitación)”.</p> <p>Por primera vez se reconoció que las actividades humanas son la causa principal de los cambios en el medio ambiente, y que a pesar del impacto local y regional de esos cambios, se hacía necesario tomar medidas inmediatas y abrir las alternativas para asegurar un desarrollo duradero y un medio ambiente sano. Se determinó que los factores que contribuyen a la crisis ambiental son en particular: enorme consumo energético de los países industrializados, crecimiento demográfico en los países en desarrollo, desorden monetario y deuda externa que acompañan la globalización en la economía, los patrones de consumo y el comercio. Así como la crisis institucional en la comunidad científica y tecnológica.</p>	<p>Convocada por los gobiernos para definir una estrategia mundial para salvar el planeta de los efectos de un desarrollo no sostenible y para resolver serios problemas de alcance global en la relación naturaleza-sociedad, basándose en una toma de conciencia mundial sobre la degradación ambiental.</p> <p>Se estableció la Agenda 21, y los Convenios sobre Diversidad biológica, Cambios Atmosféricos, Desertificación y formación de los Bosques.</p>
Cumbre de la Tierra o de Río	1992	Río de Janeiro, Brasil	<p>Se desarrolló un plan de acción llamado la “Agenda 21”. En el capítulo 36 sobre educación, capacitación y sensibilización de los jefes de gobierno de los países acuerdan: Garantizar una educación para todas las personas, desarrollar los conceptos sobre ambiente y desarrollo en los programas educativos analizando problemas y causas, capacitar a tomadores de decisiones e involucrar a niños en temas como la salud y el medio ambiente a nivel local y regional.</p>	<p>En el Foro Global se suscribió el tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y responsabilidad global, el cual pretende tener peso internacional en la conducción de políticas y posee un alto contenido social desde su elaboración.</p>

EVENTO	FECHA	LUGAR	PRINCIPALES CONCEPTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE	APORTACIONES
1er y 2º Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	1992 y 1997	Guadalajara, México	Tuvieron como objetivo formular un análisis de las perspectivas de la educación ambiental en la región Iberoamericana a años de Tbilisi, para trazar los rumbos por los que debe transitarse en el marco de nuestros problemas y oportunidades específicos.	Resultados de este congreso: Se conformo un directorio regional, se fortalecieron iniciativas para incorporar la dimensión ambiental en el currículo de la educación básica, se crearon programas académicos para formar especialistas en temas ambientales y afines, se inició el proceso de organización y comunicación de los educadores ambientales a través de redes, se promovió un creciente número de reuniones nacionales y regionales sobre el tema.
Seminario-Taller regional sobre Educación e Información en Medio Ambiente, Población y Desarrollo Humano Sustentable	1994	Santiago de Chile		En esa unión la UNESCO comenzó a promover dentro de la región el proyecto Ambiente, Población y Desarrollo (EPD, por sus siglas en inglés) y a pretender desplazar el término Educación Ambiental por el de Educación para el Desarrollo Sustentable.
2ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Habitat Humano (Habitat II)	1996	Estambul	Confronta problemas urbanos múltiples y crecientes: la expansión de sectores marginalizados, gente sin vivienda o con infraestructura deteriorada, aumento de violencia y criminalidad, inadecuada provisión de agua potable y obras sanitarias así como mayor vulnerabilidad hacia riesgos y desastres.	Incluyó como prioridad en su agenda, el desarrollo sostenible de las ciudades y otros asentamientos humanos. Hace mayor hincapié en la responsabilidad de los gobernantes y enfatiza el desarrollo urbano sostenible. Concepto que por primera vez entra al consenso internacional del medio urbano.

B) Nivel nacional

EVENTO	FECHA	LUGAR	PRINCIPALES CONCEPTOS	APORTACIONES
Promulgación de la Ley Federal para prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental	1971	México		Se obliga al Ejecutivo a desarrollar programas educativos e informativos a cerca de las implicaciones de la contaminación.
Creación de la primera Dirección de Educación Ambiental dependiente de la Sedue	1980	México		Creación del Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONEA). Logró la distribución de materiales educativos para maestros de primaria y secundaria.
Decreto de instrucción a la Secretaría de Educación Pública	1986	México		La SEP toma medidas encaminadas hacia una pedagogía ecológica nacional.
Decreto No. 46 de la LI Legislatura del Estado de México	1991	Estado de México		Se crea la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México, como dependencia encargada de aplicar la política ambiental en este estado.

Comisión Ambiental Metropolitana

EVENTO	FECHA	LUGAR	PRINCIPALES CONCEPTOS APORTACIONES
Creación del área de educación ambiental de la Dirección General de Concertación y Participación Ciudadana del Estado de México	1995	Estado de México	La DGPC del Estado de México amplió y estructuró las actividades de educación ambiental.
Se crea la Dirección General de Educación Ambiental	1999	Distrito Federal	
La Comisión de Ecología y Medio ambiente de la LVII Legislatura de la Cámara de Diputados, solicitó la reforma al artículo 39 de la LGEEPA, que fue aprobada en noviembre de 1999	1999	México	En la iniciativa de reforma a esta ley se reconoce que la concepción y definición de educación ambiental es limitada y que es importante no reducir la EA a contenidos ecológicos y mucho menos sólo a educación básica. Es necesario crear metodologías en todos los niveles educativos para trascender el objetivo de informar, y estar informado acerca de los asuntos ambientales. También sugiere que la educación para el desarrollo sustentable requiere de nuevas orientaciones y contenidos, nuevas prácticas pedagógicas donde se plasmen las relaciones de producción, de conocimientos, y los procesos de circulación, transmisión y disseminación del saber ambiental.

c) Principales foros y encuentros relacionados con educación ambiental en México

EVENTO	FECHA	LUGAR	PRINCIPALES CONCEPTOS APORTACIONES
Seminario "¿es viable el Desarrollo sostenible en América Latina?: más allá del Informe Brundtland"	1989	Tepoztlán, Morelos	Se manifiestan como condiciones necesarias la educación, la cooperación internacional y la institucionalidad para fortalecer los mecanismos que lleven a un desarrollo armónico con la naturaleza y que permitan un aumento en la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.
1ª Reunión Nacional de Educadores Ambientales	1992	Oaxtepec, Morelos	Se discutió la primera estrategia nacional de Educación Ambiental. Se promovió la consolidación y creación de redes regionales de educadores ambientales.
1ª Reunión de la Red de Educadores Ambientales de la Región Centro REARCEM	1992	Tepoztlán, Edo. de México	La REARCEM tiene su antecedente en un proceso internacional impulsado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), y la Asociación Norteamericana de Educación Ambiental (NAAEE), cuyo objetivo principal se orientaba a enlazar a los educadores ambientales de México con su contraparte de las redes existentes en los Estados Unidos y Canadá. Durante este proceso se definieron las siguientes representaciones regionales: Centro, Occidente (Jalisciense), Noreste, Noroeste y Sur-Sureste. Para el caso de la Red Centro, las reuniones en Oaxtepec (1992), Tepoztlán (1992) y Amecameca (1993) contribuyeron a una consolidación la cual reúne actualmente a los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y el Distrito Federal. Las redes en México se han conformado como colectivos de personas o como espacios de trabajo. Su finalidad es la formación de los educadores ambientales, el intercambio de experiencias, la investigación en EA, y la difusión en los diferentes sectores de una cultura ambiental.
1er Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	1992	Guadalajara, Jalisco	Abrió paso a una nueva etapa de comunicación y organización de la EA en México, América Latina, el Caribe y España. El interés se centró en la escolarización de la EA.

EVENTO	FECHA	LUGAR	PRINCIPALES CONCEPTOS APORTACIONES
3ª Reunión de Educadores Ambientales	1993	Guadalajara	
13a Conferencia de la NAAEE (Asociación Norteamericana de Educación Ambiental)	1994	Cancún, México	Por primera ocasión se realizó en México la conferencia anual de la NAAEE, permitiendo el intercambio de experiencias entre educadores de Norteamérica y el Caribe.
Primer Encuentro Nacional de Redes de Educadores Ambientales	1996	Michoacán, México	Quedó de manifiesto que existe un desarrollo desigual en el país en materia de Educación Ambiental.
2º Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	1997	Guadalajara, Jalisco	El interés a diferencia del 1er Congreso Iberoamericano se orientó a atender los problemas del campo en vez de los espacios de actuación.
Foro Nacional de Educación Ambiental	1999	Agascalientes, Aguascalientes	
6º Congreso Americano sobre Medio Ambiente	1999	Monterrey, Nuevo León	

DAVIS

MÓDULO DE SENSORES INTEGRADOS MANUAL DE INSTALACIÓN

Para Vantage Pro™ o Vantage Pro Plus™

El Módulo de Sensores Integrados (ISS) reúne varios tipos de lecturas meteorológicas para visualizar en la consola Vantage Pro™. Los datos se envían a la consola o bien a través de un cable o por transmisión inalámbrica, dependiendo de la versión.

Con el sistema Vantage Pro inalámbrico, el Módulo de Sensores Integrados (ISS) puede ser usado como una de las ocho estaciones de sensores que transmiten hacia la(s) consola(s)/receptor(es). Vea "Opciones Adicionales de Montaje" y "Apéndice A: IDs del Transmisor Inalámbrico".

El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro mide las siguientes variables meteorológicas:

- Velocidad del Viento
- Dirección del Viento
- Precipitación
- Temperatura Exterior
- Humedad Exterior

El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:

- Radiación Ultravioleta (UV)
- Radiación Solar

NOTA: Para convertir un sistema Vantage Pro en Vantage Pro Plus, vea "Apéndice B: Accesorios Opcionales".

En cuanto al montaje, el Módulo de Sensores Integrados (ISS) consta de dos partes: la parte del anemómetro y la parte del pluviómetro.

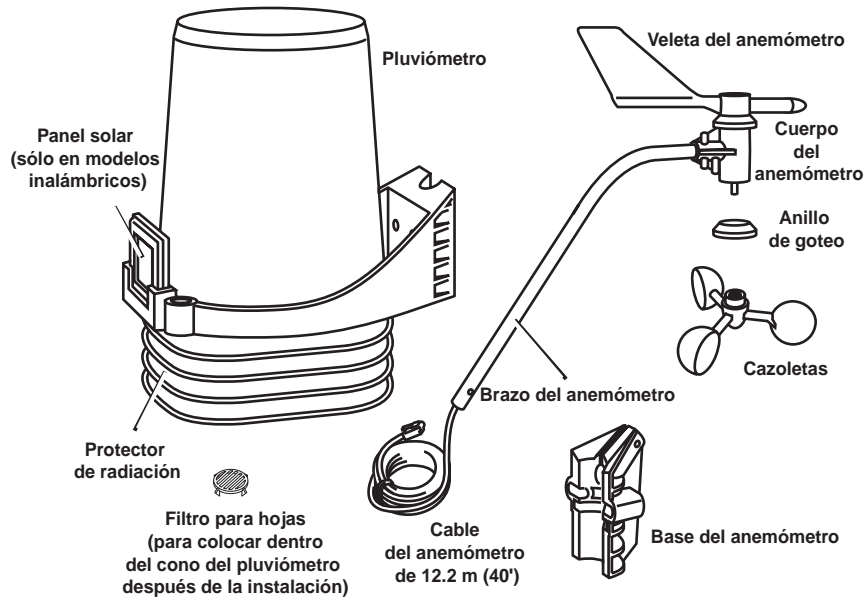
La parte del pluviómetro es una bandeja blanca de plástico con el embudo del pluviómetro, de color negro, en la parte superior y el protector de radiación, blanco, en la inferior.

Las dos partes se pueden montar juntas en un único mástil (vea la ilustración al principio de esta página), o bien por separado. El anemómetro lleva 12 m (40') de cable.

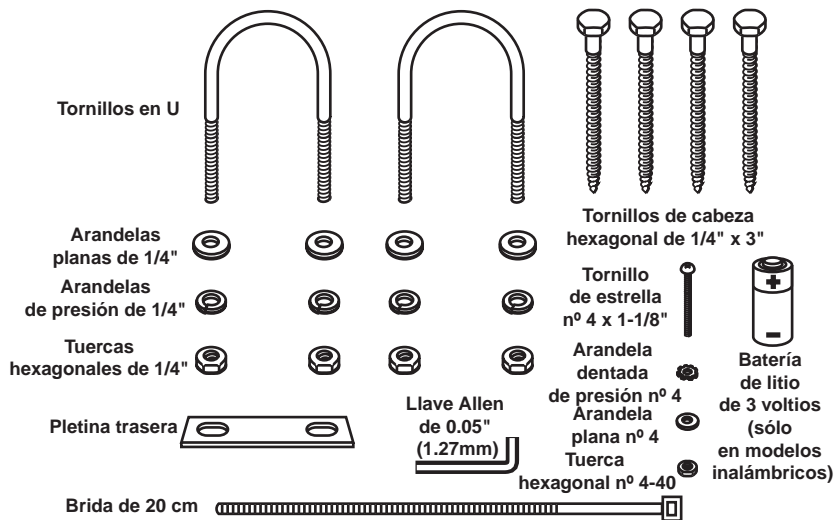
NOTA: Cuando ambas partes del ISS se montan juntas con el brazo del anemómetro apuntando al norte, el panel solar de la parte del pluviómetro queda encarado hacia el sur. En el Hemisferio Norte, esta posición del panel solar proporciona una exposición al sol óptima. (En el Hemisferio Sur, necesitará instalar el panel solar encarado hacia el norte para una exposición óptima. Si monta ambas partes juntas, esto implica colocar el brazo del anemómetro apuntando hacia el sur y reorientar la veleta.)

Componentes

El ISS incluye estos componentes:



Se proporciona la ferretería de montaje que se muestra a continuación.



Componentes Adicionales en Vantage Pro Plus

El sistema Vantage Pro Plus además incluye un sensor de radiación solar y otro de ultravioleta (UV). Estos dos sensores están ubicados en la parte del pluviómetro del ISS.

NOTA: *Al manejar el ISS evite tocar los pequeños difusores blancos de la parte superior de los sensores de UV y de radiación solar. El aceite de la piel reducirá su sensibilidad. Limpie los difusores utilizando alcohol étílico con un paño suave (NO frote con alcohol).*

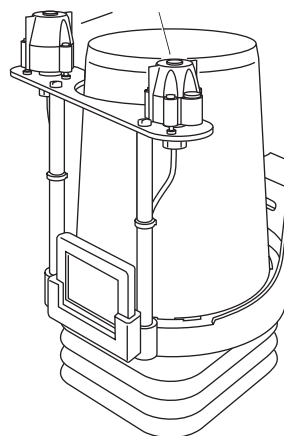
Una vez que haya montado el ISS en su ubicación definitiva, utilice el nivel de burbuja de cada sensor como guía para verificar que el sensor está nivelado. (Para ajustarlo, apriete o afloje los tornillos que sujetan el sensor a la bandeja.)

Cada sensor lleva 0.9 m (3') de cable. Si necesita ubicar los sensores solares lejos de la parte del pluviómetro, utilice cables de extensión (#7876).

NOTA: *No todos los cables son compatibles con el sistema Vantage Pro. Para asegurar que funcionen, encargue cables de extensión Davis a su distribuidor o directamente a Davis Instruments.*

Para convertir su sistema Vantage Pro en Vantage Pro Plus, vea "Sensores Opcionales para el ISS" en la página 28.

Sensores de radiación solar y UV



Índice de Contenidos

Componentes	2
Herramientas para la Instalación	5
Preparación del Anemómetro	5
Desmontar el Protector de Radiación	9
Versión Cableada: Alimentación del ISS y Comprobación de la Comunicación	10
Versión Inalámbrica: Alimentación del ISS y Comprobación de la Comunicación	12
Volver a Montar el Protector de Radiación	15
Preparación del Pluviómetro	15
Elección de una Ubicación para la Instalación del Módulo de Sensores Integrados	16
Instalación del Módulo de Sensores Integrados	18
Nota sobre Seguridad	22
Opciones Adicionales de Montaje	22
Mantenimiento	23
Contactar con Davis Instruments	25
Intervalos de Actualización de las Variables Meteorológicas	25
Especificaciones para la Versión Cableada	25
Especificaciones para la Versión Inalámbrica	26
Apéndice A: IDs del Transmisor Inalámbrico	26
Apéndice B: Accesorios Opcionales	28
Apéndice C: Reorientación de la Veleta	29

Herramientas para la Instalación

- Destornillador pequeño de cabeza Phillips
- Tijeras o alicates de corte
- Llave ajustable o llave fija de 7/16"
- Brújula o mapa de la zona
- Bolígrafo con punta fina o clip de papel (cualquier objeto que tenga una punta fina)
- Taladro y broca de 5 mm (3/16") (si planea realizar el montaje sobre una superficie vertical)

Antes de Salir al Exterior...

Antes de montar el Módulo de Sensores Integrados, necesitará preparar los sensores, aplicar la alimentación, y probar la conexión entre el ISS y la consola Vantage Pro. Le podría ser útil permanecer en el interior, en una mesa bien iluminada hasta estar listo para "Elección de una Ubicación para la Instalación del Módulo de Sensores Integrados", en la página 16.

Para facilitar la instalación, siga los pasos en el orden en que están descritos en este manual. (Cada paso se basa en las tareas realizadas en los pasos previos.)

Preparación del Anemómetro

El anemómetro mide la velocidad y la dirección del viento. La veleta ya está montada en el brazo del anemómetro, pero deberá instalar las cazoletas y sujetar el brazo a la base.

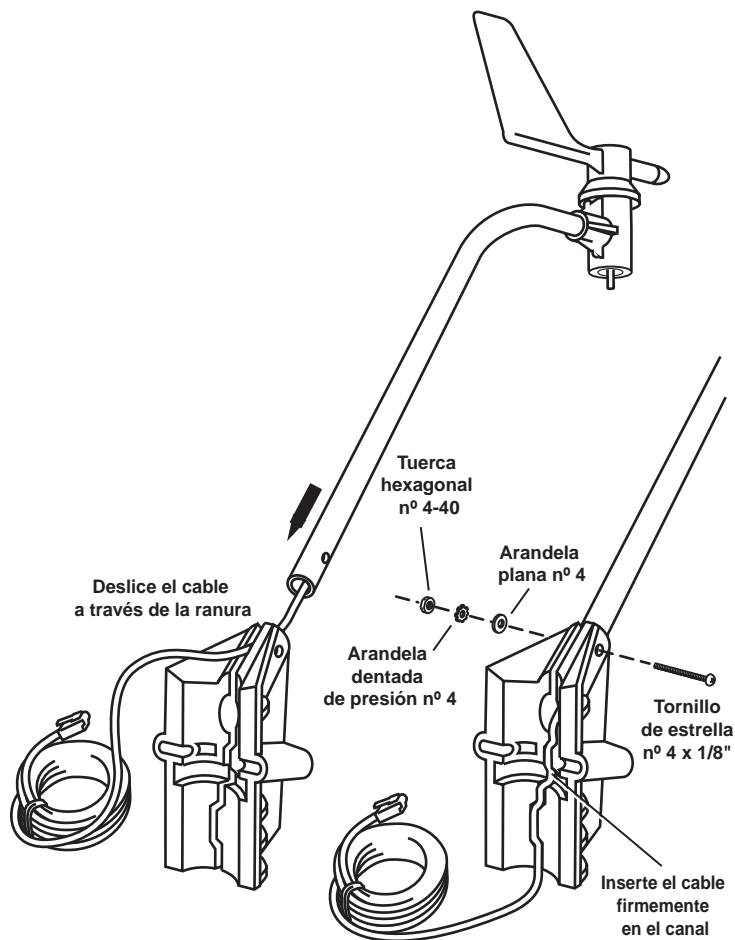
Localice los siguientes elementos para montar el anemómetro:

- Brazo del anemómetro (con la veleta y el cable ya montados)
- Base del anemómetro
- Cazoletas
- Anillo de goteo
- Llave Allen de 0.05" (1.27mm)
- Tornillo de estrella nº 4, arandela dentada de presión nº 4, arandela plana nº 4, tuerca hexagonal nº 4

Sujeción del Brazo del Anemómetro a la Base

1. Inserte el brazo del anemómetro en la base, deslizando el cable a través de la muesca de la base como muestra la ilustración de la página siguiente. Asegúrese de alinear el pequeño agujero del brazo con los agujeros de la base.
2. Inserte el tornillo de estrella a través de los agujeros de la base y el brazo.
3. Deslice la arandela plana, la arandela dentada de presión y la tuerca hexagonal en el tornillo de estrella. Apriete la tuerca hexagonal mientras sujeta el tornillo con un destornillador Phillips para evitar que gire.

4. Presione el cable del sensor firmemente dentro del canal en zigzag de la base, eliminando cualquier pliegue entre el brazo y la base. Asegúrese de que introduce el cable del anemómetro en el canal tan adentro como pueda para que el tornillo en U usado para el montaje no pellizque o desgaste el cable.

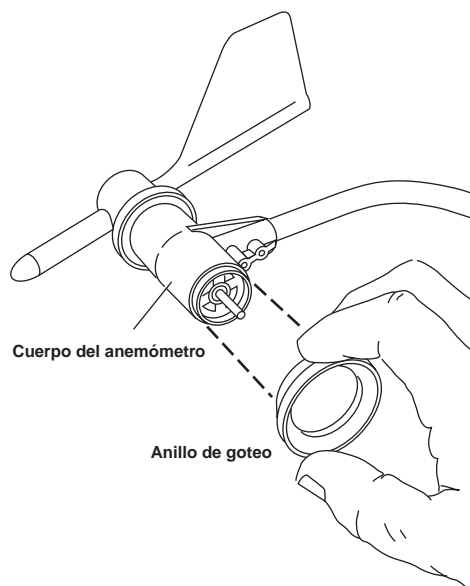


Sujeción del brazo del anemómetro a la base

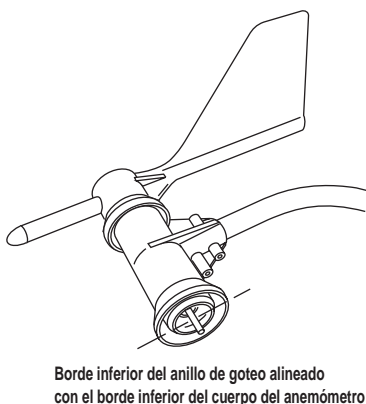
Sujección de las Cazoletas al Brazo del Anemómetro

La veleta está situada al final del brazo, en la parte superior del cuerpo del anemómetro. Bajo el cuerpo del anemómetro sujetará un anillo de goteo de plástico negro y las cazoletas.

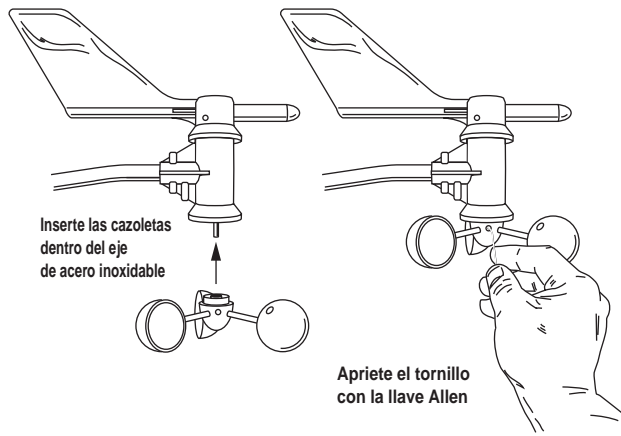
1. Deslice el anillo de goteo de plástico negro dentro del cuerpo del anemómetro. Empuje el anillo de goteo suavemente hasta que haga clic en su sitio.



2. Asegúrese de que el borde inferior del anillo de goteo está alineado con el borde inferior del cuerpo del anemómetro.



3. Empuje las cazoletas dentro del eje de acero inoxidable que sobresale hacia abajo.
4. Deslice las cazoletas en el eje tan adentro como pueda.
5. Utilice la llave Allen suministrada para apretar el tornillo situado en el lateral de las cazoletas.
Cuando suelte las cazoletas, no deberían apenas caer.
6. Haga girar las cazoletas..



Sujeción de las cazoletas al brazo del anemómetro

La Veleta Debe Estar Correctamente Orientada

La veleta gira 360° para mostrar las direcciones actual y dominante del viento en la rosa de los vientos de la pantalla de la consola. Para visualizar esta información, la veleta debe estar correctamente orientada cuando monte el anemómetro en el exterior.

Asegure la correcta orientación de la veleta de una de estas dos maneras:

1. Monte el anemómetro de tal modo que el brazo apunte hacia el norte.
De esta manera, la veleta quedará lista para usar inmediatamente.
2. (Si quiere montar su anemómetro de tal modo que apunte hacia otra dirección distinta del norte, necesitará quitar la veleta y volverla a sujetar señalando hacia la dirección escogida. Pero no lo haga todavía - después de completar los preparativos restantes y montar el anemómetro, siga las instrucciones en "Apéndice C: Reorientación de la Veleta" en la página 29.)

El anemómetro ya está listo para ser montado, puede dejarlo a un lado mientras prepara la parte del pluviómetro del ISS.

Desmontar el Protector de Radiación

Los sensores están conectados por cable al Módulo Interfaz de Sensores, o "SIM", localizado dentro del protector de radiación. El SIM contiene la electrónica que mide y almacena los datos meteorológicos para transmitirlos a la consola vía cable u ondas de radio. Los platos blancos de plástico del protector de radiación protegen el SIM del sol y otras fuentes de calor irradiado o reflejado, y de la precipitación.

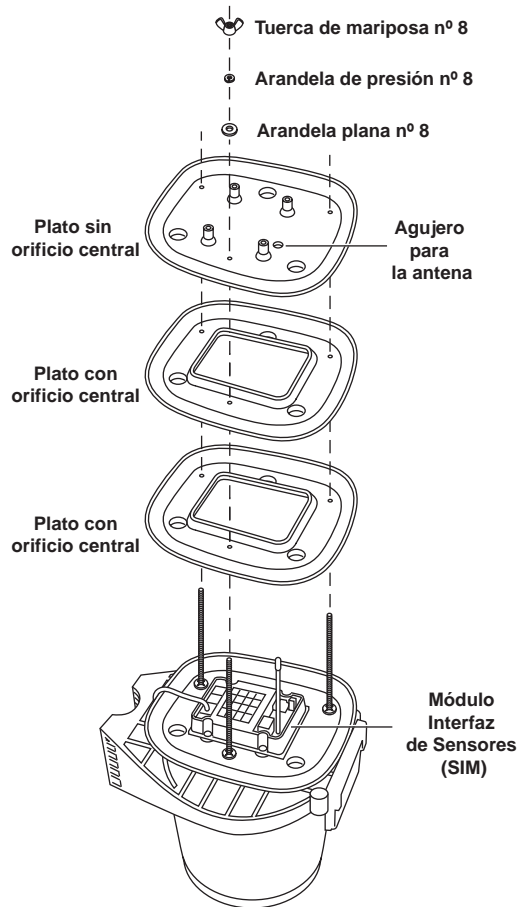
Antes de poder montar el ISS, necesita desmontar el protector de radiación para realizar las siguientes tareas:

- Verificar que el cable del sensor de lluvia está conectado
- Conectar el cable del anemómetro al Módulo Interfaz de Sensores, o "SIM"
- Aplicar la alimentación al ISS (métodos distintos para versiones cableada/inalámbrica)
- Cambiar el ID del transmisor para la comunicación inalámbrica, si es necesario.
- Verificar que la consola recibe y muestra los datos

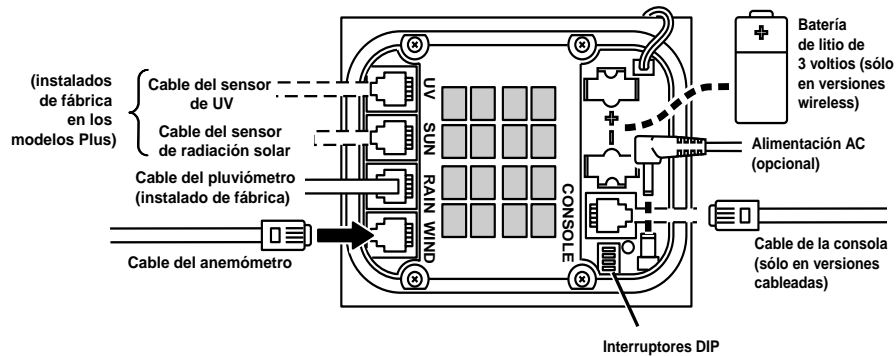
Desmontar los Platos del Protector de Radiación

Desmunte el protector de radiación retirando los platos tal como muestra la ilustración.

1. Dé la vuelta a la parte del pluviómetro del ISS. Busque las tres tuercas de mariposa en la parte inferior del protector de radiación.
2. Retire las tuercas de mariposa, arandelas de presión y arandelas planas.
3. **Retire los tres primeros platos del protector de radiación.** Ahora debería poder ver el SIM.



4. Verifique que el cable del sensor de lluvia está introducido en el conector marcado con la etiqueta "RAIN" en el SIM.
5. Si tiene una Vantage Pro Plus, verifique que el sensor de UV y el de radiación solar están conectados correctamente al SIM.



MÓDULO INTERFAZ DE SENSORES (SIM)

Conexión del Anemómetro al SIM

- Inserte con cuidado el extremo del cable del anemómetro en el conector marcado con la etiqueta "WIND" en el SIM. Desenrolle la cantidad de cable suficiente para trabajar con el anemómetro.

(Las instrucciones para el sistema Vantage Pro inalámbrico continúan en la página 12.)

Versión Cableada: Alimentación del ISS y Comprobación de la Comunicación con la Consola

Alimentación del ISS

El ISS recibe alimentación de la consola a través del cable de 30 m (100') que los une. Este cable puede extenderse hasta 305 m (1000'). Conecte el adaptador AC de la consola en este momento, si no lo ha hecho ya. Consulte el Manual de la Consola: "Instalación de la Consola Vantage Pro Cableada."

- En el SIM, inserte con cuidado un extremo del cable de 4 conductores en el conector marcado con la etiqueta "CONSULE". Si tiene un sistema inalámbrico con alimentación AC, conecte el cable AC en la entrada de alimentación.
- En la parte posterior de la consola/receptor, inserte el otro extremo del cable en el conector marcado con la etiqueta "ISS".

Una vez alimentado, el ISS empezará inmediatamente a recoger datos de los sensores para mostrarlos en el display de la consola. Los datos se envían a través del cable que conectó en el paso anterior para alimentar el ISS.

Verificación de la Recepción de los Datos del ISS en la Consola

Cuando conecte la consola para alimentar el ISS, la consola funcionará en Modo de Configuración. Pulse y mantenga apretada la tecla DONE hasta que aparezca la pantalla en tiempo real. (Puede volver al Modo de Configuración en cualquier momento: pulse y mantenga la tecla DONE y entonces pulse la tecla con la flecha hacia abajo.)

Visualización de los Datos Actuales

Ahora debería poder ver las lecturas meteorológicas del ISS mostradas en la pantalla. Cerca del centro de la pantalla, busque las temperaturas interior y exterior. Haga girar las cazoletas para comprobar la velocidad del viento, pulsando la tecla WIND si es necesario para alternar entre velocidad y dirección en la rosa de los vientos. Gire la veleta, y deje pasar 5 segundos para que se establezca la lectura de la dirección del viento antes de moverla de nuevo.

La lectura de la humedad relativa exterior tarda aproximadamente un minuto en aparecer en la pantalla después de alimentar el sistema.

Para Vantage Pro Plus

Pulse la tecla UV/SOLAR para visualizar la radiación solar y ultravioleta. Estas deberían ser cero o cercanas a cero cuando el ISS está en el interior. Cero es una lectura válida - si no llegan datos de los sensores, la pantalla sólo mostraría guiones.

La visualización de datos meteorológicos confirma la conexión entre el ISS y la consola. Continúe en "Volver a Montar el Protector de Radiación" en la página 15.

Si no aparecen Datos en la Pantalla

Primero, verifique que está alimentando la consola con el adaptador AC suministrado (otros adaptadores no funcionarán). Entonces asegúrese de que el cable de transmisión está firmemente insertado en el conector marcado con la etiqueta "ISS" en la parte posterior de la consola.

En el ISS, compruebe que el otro extremo del cable de transmisión está insertado firmemente en el conector marcado con la etiqueta "CONSOLE" en el SIM. Verifique que todos los cables de los sensores están firmemente conectados. Si aún no consigue visualizar datos, reinicie la consola desconectando la alimentación durante 30 segundos y aplicándola de nuevo.

(Las instrucciones para la Vantage Pro cableada continúan en la página 15.)

Versión Inalámbrica: Alimentación del ISS y Comprobación de la Comunicación con la Consola

Alimentación del ISS

Inserte la batería de litio de 3 voltios en el SIM.

- Inserte la batería en el portabaterías, haciendo coincidir el signo "+" de la batería con el signo "+" del SIM.

Los componentes de alimentación solar almacenan energía eléctrica dentro del SIM para usarla por la noche. Cuando esta energía está agotada, el ISS utiliza la de la batería.

IDs del Transmisor

Una vez alimentado, el ISS empezará inmediatamente a transmitir los datos de los sensores para visualizar en la consola/receptor. Los IDs del transmisor permiten a las consolas Vantage Pro™ o Weather Echo™ identificar señales de hasta ocho estaciones inalámbricas distintas transmitiendo en la zona.

NOTA: *El ID del transmisor por defecto para el ISS es '1'.*

Probablemente NO necesite cambiar el ID del transmisor. El ID por defecto para el ISS es '1'. La consola/receptor localizará el ISS automáticamente.

Cambie el ID del transmisor para el ISS si se encuentra en esta situación:

- Otra estación meteorológica inalámbrica de Davis Instruments está operando cerca, con ID del transmisor '1'.

El ID del transmisor del ISS se cambia ajustando los pequeños interruptores DIP localizados en el SIM, mientras el protector de radiación está abierto. Vea "Apéndice A: IDs del Transmisor Inalámbrico".

Verificación de la Recepción de los Datos del ISS en la Consola

Coloque tres baterías del tipo C para alimentar la consola/receptor, si no lo ha hecho ya. Detalles en el Manual de la Consola: "Instalación de la Consola Vantage Pro Inalámbrica." Si ya está alimentado pero no en Modo de Configuración, presione y mantenga la tecla DONE y entonces pulse la tecla con la flecha hacia abajo.

Cuando esté alimentada, la consola funcionará en el Modo de Configuración - Pantalla 1: Transmisores. Podrá leer los mensajes: "RECEIVING FROM..." y "STATION NO." seguidas de los IDs del transmisor que la consola detecte.

El número '1' demuestra que el ISS está siendo detectado, a menos que cambiara su ID con los interruptores DIP. (Si lo hizo, cámbielo también en la consola. Consulte el Manual de la Consola: "Modo Configuración - Pantalla 2: Selección de Transmisores").

Si aparece el número '1', pulse y mantenga presionada la tecla DONE para ver los datos en la pantalla. Si no aparece, pase al apartado "Modo TEST" más abajo.

Visualización de los Datos Actuales

Ahora debería poder ver las lecturas meteorológicas del ISS en la pantalla. Cerca del centro de la pantalla, busque las temperaturas interior y exterior. Haga girar las cazoletas para probar la velocidad del viento, pulsando la tecla WIND si fuera necesario para alternar entre velocidad y dirección en la rosa de los vientos. Gire la veleta, y deje pasar 5 segundos hasta que se establezca la lectura de la dirección del viento antes de moverla de nuevo.

La humedad relativa exterior tarda aproximadamente un minuto en aparecer en la pantalla después de alimentar el sistema.

Para Vantage Pro Plus

Pulse la tecla UV/SOLAR para visualizar la radiación solar y ultravioleta. Estas deberían ser cero o próximas a cero mientras el ISS está en el interior. Cero es una lectura válida - si no llegan datos de los sensores, la pantalla sólo mostraría guiones.

- La visualización de datos meteorológicos en tiempo real confirma la conexión entre el ISS y la consola.
- Continúe en " Volver a Montar el Protector de Radiación" en la página 15.

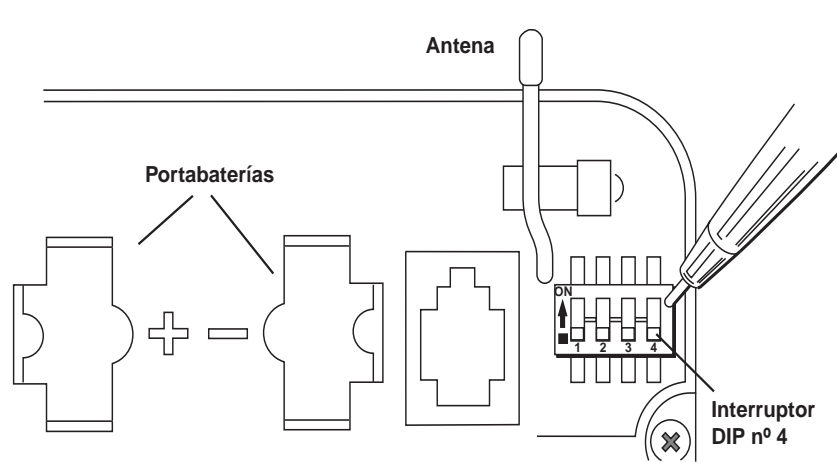
Si no Aparecen Datos en la Pantalla

En primer lugar, verifique que la consola/receptor está alimentada y no está en Modo de Configuración. Entonces, en el ISS, asegúrese de que todos los cables de los sensores están firmemente conectados al SIM y la batería está apropiadamente instalada. Camine por la habitación con la consola, parándose un momento en diferentes puntos para ver si está recogiendo señales del ISS. Hay una 'X' en la esquina inferior derecha de la pantalla que aparece cuando se recibe una transmisión y desaparece cuando se recibe la siguiente. Si no ve la 'X' parpadeando lentamente, no importa dónde esté con la consola, ponga el ISS en Modo TEST.

Modo TEST

El interruptor DIP n°4 del SIM (vea el diagrama inferior) es el interruptor DIP de prueba. Póngalo en la posición ON, utilizando un bolígrafo de punta fina o un clip de papel. De este modo el ISS estará en Modo de Prueba. Un LED indicador en el SIM se encenderá cada vez que el ISS transmita:

- El LED inmediatamente se iluminará una vez para mostrar que la propia luz funciona.
- A continuación se iluminará cada vez que el transmisor retransmita una señal, lo que debería suceder cada 2.5 segundos.



INTERRUPTORES DIP EN LA ESQUINA SUPERIOR DERECHA DEL SIM (ILUSTRACIÓN AMPLIADA PARA MAYOR CLARIDAD)

Si el LED se ilumina sólo una vez y luego permanece apagado, existe algún problema con el transmisor ISS. Vea "Contactar con Davis Instruments" en la página 25.

Si el LED brilla repetidamente pero la consola no está recibiendo ninguna señal en ningún lugar de la habitación, puede ser debido a una de las siguientes causas:

1. Usted cambió el ID del transmisor en el ISS pero no en la consola/receptor.
2. La recepción está siendo interrumpida por interferencias RF (radiofrecuencia).

Las interferencias han de ser muy fuertes para que la consola no reciba ninguna señal estando en la misma habitación que el ISS! En ambientes de alta interferencia, será preferible instalar el sistema Vantage Pro con cable.

3. Hay algún problema con la consola/receptor.

Consulte "Contactar con el Servicio Técnico de Davis Instruments" en la página 25.

NOTA: *Recuerde poner el interruptor DIP de prueba en posición OFF cuando acabe de probar la transmisión inalámbrica. Si lo deja en ON, el LED intermitente reducirá significativamente la vida de la batería.*

Volver a Montar el Protector de Radiación

1. Deslice los dos platos con orificio central sobre los tornillos sobresalientes.
2. Deslice el plato sin orificio sobre los tornillos sobresalientes.
En la versión inalámbrica, introduzca la antena en el agujero correspondiente.
3. Coloque las arandelas planas, las arandelas de presión y las tuercas de mariposa de plástico sobre los tornillos.
4. Apriete las tuercas de mariposa hasta que los platos del protector de radiación queden firmemente sujetos en su sitio.

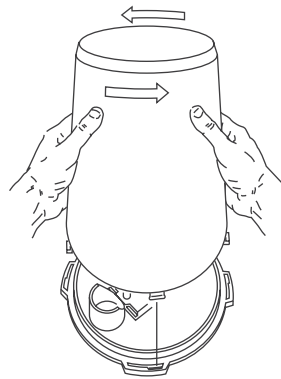
Preparación del Pluviómetro

Vea la ilustración de la página siguiente.

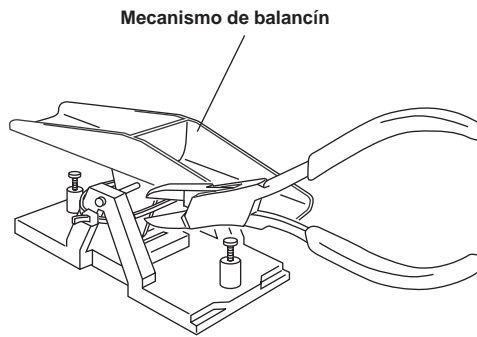
1. Extraiga el embudo del pluviómetro de su base girándolo en sentido anti-horario hasta que sus salientes estén alineados con las ranuras de la base y pueda sacarlo. (El embudo encaja firmemente en la base y podría necesitar un esfuerzo mayor para sacarlo la primera vez. Consejo: sujete la base entre las rodillas.)

En la Vantage Pro Plus, los cables de los sensores de radiación solar y UV pasan a través de la base del pluviómetro. Asegúrese de que no se muevan. Tenga cuidado para asegurar que no interfieran con el mecanismo de balancín o a la hora de colocar de nuevo el embudo en la base.

2. Corte y quite cuidadosamente la brida de plástico (generalmente de color negro) que mantiene las dos partes del mecanismo de balancín en su sitio durante el envío.



Extraiga el embudo del pluviómetro



Corte la brida de plástico

3. En la pantalla de la consola, busque el display DAILY RAIN (lluvia diaria).
4. Mientras observa el display de lluvia diaria, incline lentamente el mecanismo de balancín hasta hacerlo caer al lado opuesto. Cada volcado indica 0.2 mm de lluvia y tarda unos 10 segundos en aparecer registrado en la consola. Si el número no cambia, puede ser que haya inclinado el balancín demasiado rápido. Inténtelo de nuevo, pero esta vez más despacio.
5. Puede volver a colocar el embudo del pluviómetro temporalmente, pero necesitará quitarlo de nuevo antes del montaje.

Elección de una Ubicación para Montar el Módulo de Sensores Integrados

Intente posicionar el ISS de la siguiente manera:

- Al menos a 1.5 m (5') de fuentes de calor como chimeneas y rejillas de ventilación de gases. Evite colocarlo en lugares que se calienten mucho durante el día.
- Al menos a 1.5 m (5') del suelo.
- Evite colocarlo en zonas propensas a pérdidas de precipitación - alejado de árboles y edificios colindantes.
- Si tiene un modelo inalámbrico, o si tiene una Vantage Pro Plus, busque una ubicación con buena exposición al sol durante todo el día.
- Monte el anemómetro al menos a 1.2 m (4') por encima del tejado para conseguir medidas del viento más precisas.

NOTA: Para montaje en el tejado, y para facilitar la instalación en otras ubicaciones, le recomendamos usar el **trípode de montaje (#7716)**. (Vea el manual de la consola Vantage Pro o Pro Plus para más detalles)

Alcance de la Transmisión Inalámbrica

El alcance de la transmisión inalámbrica depende de muchos factores. Para una mejor recepción, posicione el ISS lo más cerca posible de la consola/receptor.

El alcance es de hasta 250 m (800') en línea de visión, en condiciones óptimas. Los alcances típicos en las condiciones más comunes son de 45 a 150 m (150' a 500'), pero pueden verse reducidos por paredes, techos, árboles o follaje. Las interferencias de radiofrecuencia (RF) pueden también reducir la distancia de transmisión. Los teléfonos inalámbricos y las radios de radioaficionado son ejemplos comunes de interferencias RF.

Un tejado de metal u otra estructura metálica grande puede interferir con la señal (placas de aluminio, hornos con conductos metálicos o refrigeradores son algunos ejemplos). Algunas veces la transmisión entre unidades inalámbricas es interferida por algo que no puede identificar, o por algún obstáculo que no puede rodear. Si es necesario, considere utilizar el **repetidor inalámbrico (#7624 o #7625)** para reforzar la señal o incrementar la distancia entre el ISS y la consola/receptor.

Comprobación de la Transmisión Inalámbrica en la Ubicación Propuesta para el ISS

Ahora que ha encontrado un lugar apropiado para el ISS inalámbrico, es **muy importante** probar la recepción desde esa ubicación **antes** de instalarlo allí permanentemente.

Coloque las dos partes del ISS en el lugar de montaje previsto, o deje a alguien allí sujetándolo, así podrá caminar alrededor con la consola/receptor durante algunos minutos. (Si planea montar las dos partes del ISS separadas, pruebe la transmisión desde la ubicación prevista para la parte del pluviómetro, ya que es ésta la que contiene el transmisor.)

Por ejemplo, digamos que está instalando la Vantage Pro inalámbrica en su casa, con el ISS montado en una valla en la parte posterior de la propiedad. Con el ISS sobre la valla provisionalmente, camine a través de la casa con la consola, probando la recepción en varias habitaciones. Hay una 'X' en la esquina inferior derecha de la pantalla que aparece cuando se recibe una transmisión y desaparece cuando se recibe la siguiente. Girar la antena de la consola puede ayudar a mejorar la recepción. (Vea también el comentario en el **Manual de la Consola** con relación a la Ganancia.)

Pruebe la recepción inalámbrica en cualquier lugar en que podría querer usar o instalar la consola/receptor ahora o en el futuro. Tómese su tiempo. Si no recibe una señal fuerte en el lugar donde planeaba colocar la consola, es mejor mover el ISS ahora que después de haberlo instalado. Experimente.

Si tiene terreno irregular en la zona, podría interferir con la señal. Por ejemplo, si el ISS está instalado en la ladera de una montaña, el suelo puede bloquear un ancho ángulo de la señal transmitida.

Si monta el ISS en el tejado

Tenga en cuenta que la señal podría ser débil justo debajo de la parte del pluviómetro.

Asegúrese de probar la recepción en cualquier lugar en el que podría querer utilizar o instalar la consola/receptor.

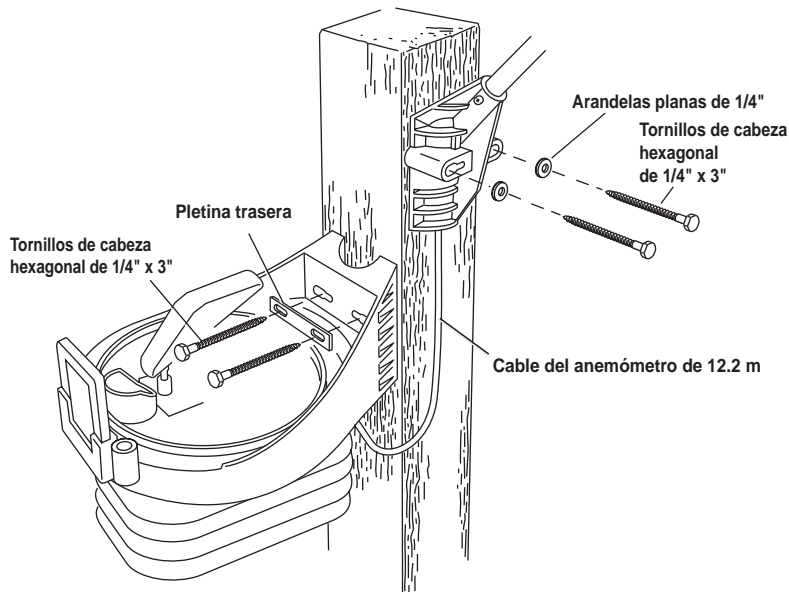
Montaje del Módulo de Sensores Integrados

La parte del anemómetro y la parte del pluviómetro del ISS pueden montarse juntas como una unidad en un mástil, o bien por separado.

Se proporcionan 12 m (40') de cable con el anemómetro de modo que pueda configurar el sistema flexiblemente para medir las condiciones de viento. Por ejemplo, podría montar el anemómetro en el punto más alto de un tejado, y colocar la parte del pluviómetro en una valla más cerca del nivel del suelo.

Cuando monte las dos partes por separado, puede montar cada una en un mástil o bien en una superficie vertical plana como un poste de madera. Está incluida la ferretería para ambas opciones: utilice los tornillos en U para la instalación en un mástil, y los tornillos de cabeza hexagonal para montar sobre una superficie vertical.

Si el embudo del pluviómetro está fijado a la base de la parte del pluviómetro, quítelo ahora. Si no lo está, ¡no lo ponga todavía! Con el embudo de por medio no tendrá espacio para utilizar la ferretería de montaje.



Montaje en un poste

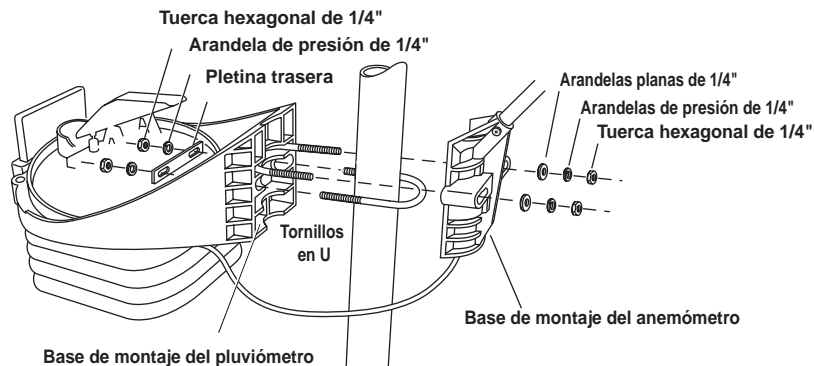
Para montaje en un mástil

Utilice el **trípode de montaje (#7716)** para facilitar el montaje en un tejado. Con el **kit de montaje en mástil (#7717)** puede incrementar la altura de la instalación del ISS hasta 0.95 m (37.5").

Montaje del ISS como una Única Unidad (las Dos Partes Juntas en un Mástil)

Una vez que tenga casi instaladas ambas partes del ISS juntas en un mástil, podrá girar la unidad a la dirección correcta y entonces apretar las tuercas hexagonales. También podrá deslizarla verticalmente hasta la altura deseada. Lleve una brújula o un mapa de la zona para ayudarle a determinar en qué dirección está el norte.

Es muy importante recordar, cuando monte ambas partes juntas, que cualquiera que sea la parte del ISS que monte primero, el tornillo en U del lado opuesto TAMBIÉN debe colocarlo rodeando el mástil antes de fijar nada. (Si no, no habrá manera de introducirlo más tarde). En la base de montaje de cada parte, hay una ranura para acomodar el tornillo en U de la otra parte.



MONTAJE EN UN MÁSTIL

NOTA: Con los tornillos en U suministrados, el ISS puede montarse en un mástil de diámetro exterior entre 32 y 44 mm (1-1/4" a 1-3/4"). Puede utilizar tornillos en U más grandes (no incluidos) para montarlo en un mástil con diámetro exterior máximo de 64 mm (2-1/2").

Empiece montando la parte del pluviómetro

1. Coloque el tornillo en U para el anemómetro alrededor del mástil de tal modo que su extremo redondo encaje en la ranura superior de la base de montaje de plástico de la parte del pluviómetro. La ranura está justo encima de dos agujeros grandes.
2. Mientras sujeta la base de montaje del pluviómetro contra el mástil, coloque el otro tornillo en U rodeando el mástil y haga pasar sus dos extremos a través de los dos agujeros de la base.
3. Deslice la pletina trasera de metal sobre los extremos del tornillo de tal modo que sobresalgan por encima de la base del pluviómetro. Asegure la pletina trasera con una arandela de presión y una tuerca hexagonal en cada extremo del tornillo como se muestra a continuación. No apriete las tuercas todavía. Deje las tuercas suficientemente sueltas para poder girar la parte del pluviómetro sobre el mástil.

Recuerde montar el ISS de tal modo que el brazo del anemómetro apunte hacia el norte. (De otro modo, necesitará reorientar la veleta. Vea "Apéndice C: Reorientación de la Veleta" en la página 29.

NOTA: *En el hemisferio norte, cuando el brazo del anemómetro señala hacia el norte, el panel solar queda encarado hacia el sur para una máxima exposición solar. Si está en el hemisferio sur, además de que el anemómetro apunte hacia el norte, el panel solar debería también estar encarado al norte, para conseguir una máxima exposición solar (a menos que esté en los trópicos, en cuyo caso no importa demasiado). Monte las dos partes por separado, ambas apuntando al norte, o monte el ISS como una unidad con el panel solar encarado hacia el norte y entonces reorienta la veleta hacia el sur. Vea "Apéndice C: Reorientación de la Veleta".*

Continúe montando el anemómetro y asegurando ambas partes

1. Los dos extremos de los tornillos en U del anemómetro deberían estar ahora apuntando hacia el otro lado de la parte del pluviómetro ya montada. Deslice la base de montaje del anemómetro sobre los extremos de los tornillos sobresalientes. Coloque una arandela plana, una arandela de presión y una tuerca hexagonal en cada extremo del tornillo como se muestra en la figura de arriba. No apriete las tuercas todavía.
Ahora puede subir la unidad completa hasta la altura deseada del mástil, y girarla de tal modo que el brazo del anemómetro apunte hacia el norte.
2. Utilizando una llave ajustable o una llave fija de 7/16", apriete las cuatro tuercas hasta que el ISS quede firmemente sujeto al mástil.
3. Vuelva a montar el embudo del pluviómetro.
Coloque de nuevo el embudo sobre la base de tal modo que sus salientes encajen en las ranuras de la base. Gire el embudo en sentido horario.
4. Coloque el filtro para hojas (mostrado en la ilustración de la página 2) dentro del agujero del embudo, hasta el fondo.

Montaje de la Parte del Pluviómetro Sola en un Mástil

Vea la ilustración de la página 19.

1. Mientras sujeta la base de montaje contra el mástil, coloque un tornillo en U rodeando el mástil y haga pasar sus dos extremos a través de los dos agujeros de la base.
2. Deslice la pletina trasera de metal sobre los extremos del tornillo de tal modo que sobresalgan hacia el embudo del pluviómetro. Asegure la pletina trasera con una arandela plana, una arandela de presión y una tuerca hexagonal en cada extremo del tornillo. No apriete las tuercas todavía.
Para la versión inalámbrica, gire la parte del pluviómetro de tal modo que el panel solar quede encarado hacia el sur (en el hemisferio norte), o hacia el norte (en el hemisferio sur).
3. Apriete las tuercas utilizando una llave ajustable o una llave fija de 7/16".

4. Vuelva a montar el embudo del pluviómetro.

Coloque de nuevo el embudo sobre la base de tal modo que sus salientes encajen en las ranuras de la base. Gire el embudo en sentido horario.

5. Coloque el filtro para hojas (mostrado en la ilustración de la página 2) dentro del agujero del embudo, hasta el fondo.**Montaje del Anemómetro Solo en un Mástil**

Vea la ilustración de la página 19.

1. Mientras sujeta la base de montaje contra el mástil, coloque un tornillo en U rodeando el mástil y a través de los dos agujeros de la base.**2. Coloque una arandela plana, una arandela de presión y una tuerca hexagonal en cada extremo del tornillo.****3. Gire el anemómetro hasta que el brazo apunte hacia el norte.**

Si el brazo del anemómetro no apunta hacia el norte, diríjase a "Apéndice C: Reorientación de la Veleta", en la página 29, después de apretar las tuercas.

4. Apriete las tuercas utilizando una llave ajustable o una llave fija de 7/16**Montaje de la Parte del Pluviómetro sobre una Superficie Vertical**

Vea la ilustración de la página 18.

1. Con una broca de 3/16", taladre dos agujeros separados unos 2-1/8". Utilice un nivel para asegurar que los agujeros estén nivelados.

Utilice la pletina trasera de metal como guía cuando marque los agujeros.

2. Inserte los tornillos de cabeza hexagonal de 6 x 80 mm (1/4" x 3") en el poste a través de la pletina trasera de metal y los agujeros de la base de montaje.**3. Utilizando una llave ajustable o una llave fija de 7/16", apriete los tornillos de cabeza hexagonal.****4. Vuelva a montar el embudo del pluviómetro.**

Coloque el embudo de nuevo sobre su base de tal modo que sus salientes encajen en las ranuras de la base. Gire el embudo en sentido horario.

5. Coloque el filtro para hojas (mostrado en la ilustración de la página 2) dentro del agujero del embudo, hasta el fondo.**Montaje del Anemómetro sobre una Superficie Vertical**

Vea la ilustración de la página 18.

1. Con una broca de 3/16", taladre dos agujeros separados aproximadamente 2-1/8". Utilice un nivel para asegurar que los agujeros estén nivelados**2. Inserte los tornillos de cabeza hexagonal de 1/4" x 3" en el poste a través de las arandelas planas y los agujeros de la base de montaje.****3. Usando una llave ajustable o una llave fija de 7/16", apriete los tornillos.**

Si el brazo del anemómetro no está apuntando hacia el norte, siga las instrucciones en "Apéndice C: Reorientación de la Veleta", en la página 29.

Borrado de los Datos Recogidos Durante la Comprobación de la Recepción

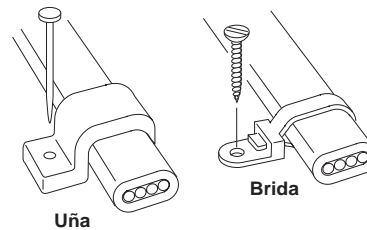
Ahora que el ISS está montado en el exterior, querrá borrar los datos que se acumularon en la consola mientras estaba en el interior. Para hacer un "borrado total",

1. Pulse la tecla **WIND** de tal modo que el icono de gráfico aparecerá junto a "Wind" en la esquina superior izquierda.
2. Pulse la tecla **2ND**, a continuación pulse y mantenga la tecla **CLEAR**.

Nota Sobre Seguridad de los Cables

Para prevenir el deshilachado o rotura de los cables, asegúrelos de tal modo que no sean sacudidos por el viento - .

Asegure los cables a un mástil de metal envolviéndolos juntos con cinta aislante. Asegúrese de que los cables estén protegidos colocando uñas o bridas aproximadamente cada 1 - 1.5 m.



Cuando monte el anemómetro cerca de la parte del pluviómetro, enrolle el cable entre el embudo del pluviómetro y la base de montaje.

NOTA: No utilice grapas de metal o pistola de grapas para asegurar los cables. Las grapas de metal - especialmente instaladas con pistola de grapas-tienen tendencia a cortar los cables.

Opciones Adicionales de Montaje

Vantage Pro Cableada: Montaje del Anemómetro Más Alejado

Si desea colocar el anemómetro a más de 12 m de la parte del pluviómetro, utilice cables de extensión (#7876) de Davis Instruments.

Sea consciente de que la lectura de velocidad máxima del viento decrece al aumentar la longitud total de cable del anemómetro al ISS. Si esta distancia es mayor de 70 m, la velocidad máxima del viento podría ser menor de 160 km/h.

NOTA: No todos los cables son compatibles con el sistema Vantage Pro. Para asegurar que funcionen, encargue cables de extensión a su distribuidor o directamente a Davis Instruments.

Vantage Pro Inalámbrica: Montaje del Anemómetro Más Alejado

Utilice el **kit transmisor de anemómetro (#6330)** para añadir un transmisor al anemómetro. Entonces funcionará como una estación transmisora enviando los datos de viento directamente a la consola/receptor, en lugar de transmitir a través del ISS.

Estaciones Transmisoras Inalámbricas para Vantage Pro

Utilice los nuevos sensores/transmisores remotos de Davis para recoger datos meteorológicos adicionales, sin el inconveniente de la instalación de cables:

- Estación Inalámbrica de Temperatura #6370
- Estación Inalámbrica de Temperatura/Humedad #6380 o #6385
- Estación Inalámbrica de Humedad del suelo/Temperatura #6361
- Estación Inalámbrica de Humedad de hoja/Temperatura #6341

Para más detalles, consulte el "Apéndice A: IDs del Transmisor Inalámbrico", en la página 26, o el catálogo de la Vantage Pro.

Mantenimiento

Mantenimiento de los Sensores de Radiación Solar y UV de la Vantage Pro Plus

Evite tocar los pequeños difusores blancos en la parte superior de los sensores. El aceite de la piel reducirá la sensibilidad de los sensores. Para conseguir mediciones precisas, limpie los difusores periódicamente utilizando alcohol etílico con un paño suave (NO frote con alcohol).

Debido a la delicadeza de los sensores de radiación solar y ultravioleta es práctica común para los fabricantes recomendar una recalibración tras un cierto periodo de tiempo. En Davis Instruments hemos comprobado que la variación en las lecturas de estos sensores es menor que un 2% por año. Para aplicaciones que requieran más precisión, no obstante, los sensores deberían ser calibrados una vez al año.

Contacte con el Servicio Técnico (510) 732-7814 antes de devolver el sensor para calibrarlo.

Limpieza del Pluviómetro

Para conseguir medidas precisas, limpie minuciosamente el pluviómetro varias veces al año.

NOTA: *Tenga en cuenta que la limpieza del mecanismo de balancín puede provocar mediciones de lluvia falsas.*

1. Separe el embudo de la base girándolo en sentido antihorario.
2. Utilice agua jabonosa y un paño suave para quitar cualquier suciedad en el embudo, el filtro para hojas, y el mecanismo de balancín. Compruebe que no haya arañas - ¡parecen gustarles los pluviómetros!
3. Utilice limpiadores de tubo para limpiar el agujero del embudo en el cono y los desagües en la base.
4. Cuando todas las partes estén limpias, aclare con agua limpia.
5. Vuelva a montar el embudo y reponga el filtro para hojas.

Diagnóstico de Averías

Si un Sensor Funciona Intermitentemente

Compruebe cuidadosamente todas las conexiones del sensor al ISS. (Para acceder al SIM donde se conectan los cables de los sensores, vea " Desmontar los Platos del Protector de Radiación" en la página 9.) Las conexiones sueltas explican una gran parte de los posibles problemas. Las clavijas deberían estar rectas y firmemente insertadas en los conectores. Si piensa que una conexión puede ser defectuosa, intente mover el cable mientras mira la pantalla. Si una lectura aparece intermitentemente en la pantalla al mover el cable, la conexión es defectuosa.

Los Problemas Más Comunes con los Anemómetros

"El cuerpo del anemómetro queda inclinado cuando monto el anemómetro."

Con la llave Allen, afloje los tornillos que sujetan el cuerpo al brazo del anemómetro. (Los tornillos están en la parte inferior del cuerpo del anemómetro, junto a las cazoletas.) Gire el cuerpo del anemómetro de tal modo que quede derecho y entonces apriete los tornillos.

"Las cazoletas están girando pero mi consola sólo señala cero km/h."

La señal de las cazoletas no está llegando a la consola. Quite las cazoletas del anemómetro (afloje el tornillo como se muestra en la página 8) y asegúrese de que hay un pequeño disco plateado cerca del eje de acero donde van las cazoletas. Vuelva a poner las cazoletas en el eje y ajústelas a unos 1.5 - 3 mm . Compruebe que en los cables no existan rasguños o cortes visibles. Busque corrosión en el conector "WIND" en el Módulo Interfaz de Sensores y en los empalmes del cable (si los hubiera). Si es posible, quite todas las extensiones e intente usar sólo el cable del anemómetro. Si con ninguno de estos pasos consigue que la velocidad del viento funcione, llame al servicio técnico al (510) 732-7814 para pedir un cable de prueba de viento.

"La dirección del viento está bloqueada en el norte, o sólo muestra guiones."

Lo más probable es que exista un cortocircuito o una rotura en algún lugar entre la veleta y la pantalla. Compruebe que en los cables no existan rasguños o cortes visibles. Busque corrosión en el conector "WIND" del Módulo Interfaz de Sensores y en los empalmes del cable (si los hubiera). Si es posible, quite todas las extensiones e inténtelo sólo con el cable del anemómetro. Si con ninguno de estos pasos consigue que la dirección del viento funcione, llame al servicio técnico al (510) 732-7814 para pedir un cable de prueba de viento.

"Las cazoletas no giran tan rápido como deberían. (¡O no giran nada!)"

O bien el anemómetro está situado en un lugar donde el viento es bloqueado por algo, o se produce fricción que interfiere con la rotación de las cazoletas. La fricción generalmente puede ser solucionada por el usuario - quite las cazoletas (afloje el tornillo como se muestra en la página 8) y limpie cualquier insecto o suciedad. Gire el eje sobre el que giran las cazoletas. Si lo nota arenoso o rígido, llame al servicio técnico al (510) 732-7814 o a su distribuidor local. DE NINGÚN MODO ENGRASE EL EJE O LOS SOPORTES. Cuando vuelva a colocar las cazoletas, asegúrese de que no están rozando en ningún punto del cuerpo del anemómetro.

"Las lecturas del viento no son las que yo esperaba."

Sea muy prudente. La comparación con los datos de TV, radio, periódicos, o un vecino NO son métodos válidos para verificar sus medidas. Los sensores de Davis Instruments son cuidadosamente probados en fábrica. Si tiene alguna duda, contacte con el Servicio Técnico o su distribuidor local.

Cómo Contactar con el Servicio Técnico de Davis Instruments

La pantalla de diagnóstico es útil para que nuestro personal técnico pueda diagnosticar problemas. Si tiene dificultades, por favor consulte con su distribuidor local Davis en primer lugar. También puede llamar a Davis:

(510) 732-7814 Teléfono del Servicio Técnico, Lunes a Viernes, 7:00am-5:30pm, horario del Pacífico.

(510) 670-0589 Fax del Servicio Técnico.

www.davisnet.com En la página "Support" hay copias disponibles de los manuales de usuario. Busque FAQs y otras actualizaciones. Suscríbese a las nuevas noticias por e-mail.

support@davisnet.com E-mail del Servicio Técnico.

NOTA: *No devuelva los artículos a fábrica para reparar sin autorización previa.*

Intervalos de Actualización de las Variables Meteorológicas

- Velocidad del viento: 2.5 segundos
- Dirección del viento: 2.5 segundos
- Lluvia acumulada: 10 segundos
- Intensidad de lluvia: 10 segundos
- Temperatura exterior: 10 segundos
- Humedad exterior: 1 minuto
- Radiación ultravioleta: 1 minuto
- Radiación solar: 1 minuto

Especificaciones para la Versión Cableada

- Rango de Temperaturas: -40 a 60° Celsius (-40 a 140° Fahrenheit)
- Entrada de alimentación: adaptador de corriente AC: adaptador Davis u otro similar (5 a 10 VDC con salida a 1mA)
- Entrada de alimentación: cable desde consola Vantage Pro

Especificaciones para la Versión Inalámbrica

- Rango de Temperaturas: -40 a 60° Celsius (-40 a 140° Fahrenheit)
- Frecuencia de la transmisión inalámbrica: 916.5 MHz
868.35 MHz en todas las versiones - La referencia del producto incluye "EU", "UK", o "OV"
- Códigos ID del transmisor: 8 seleccionables por el usuario
- Licencia: para trabajar a baja potencia (menos de 1 mW), no se requiere licencia
- Entrada de alimentación primaria: energía solar - cargador solar Davis
- Alimentación secundaria (respaldo):
 - Batería de litio de 3 voltios CR-123A (La batería debería durar al menos dos años.)
 - Adaptador de potencia AC opcional para Vantage Pro

Apéndice A: IDs del Transmisor Inalámbrico

Cambio de los IDs del Transmisor

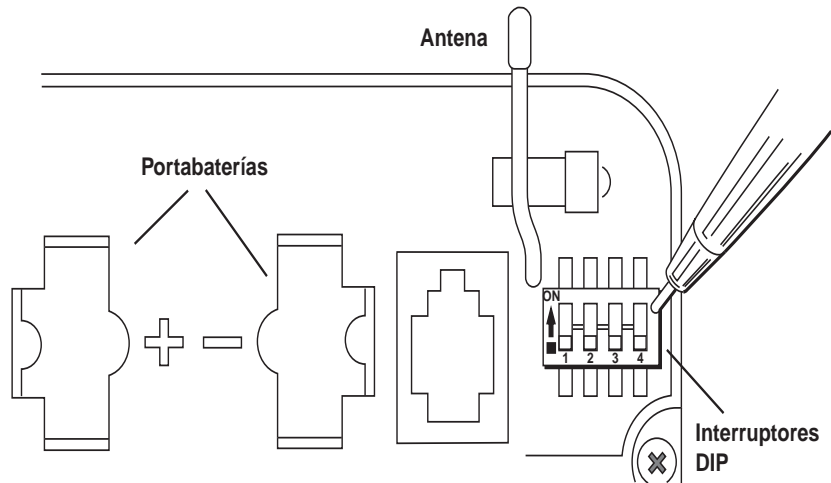
Cada estación transmisora inalámbrica, incluido el Módulo de Sensores Integrados (ISS), utiliza uno de los ocho IDs seleccionables del transmisor. Los interruptores DIP n° 1, 2 y 3 del transmisor le permiten controlar el ID- el "canal" a través del cual transmitirá la estación. (El interruptor DIP n° 4 se usa para la comprobación de la transmisión, no para el ID del transmisor.)

NOTA: *El transmisor y el receptor se comunican entre ellos únicamente cuando ambos están configurados con el mismo ID.*

Aunque el ISS está fijado por defecto al ID del transmisor '1' y la consola/receptor Vantage Pro debería encontrarlo en este "canal" automáticamente, podría tener alguna razón para cambiar el ID utilizando los interruptores DIP del Módulo Interfaz de Sensores, o SIM. Por ejemplo:

- Otra estación meteorológica inalámbrica de Davis Instruments está operando cerca, con ID del transmisor '1'.
- Está planeando utilizar otras estaciones transmisoras inalámbricas con su Vantage Pro o Vantage Pro Plus y quiere designar una de ellas como Estación No.1 en lugar del ISS.

Para acceder al SIM, debe abrir el protector de radiación. (Vea "Desmontar el Protector de Radiación", en la página 9.)



INTERRUPTORES DIP EN LA ESQUINA SUPERIOR DERECHA DEL SIM (ILUSTRACIÓN AMPLIADA PARA MAYOR CLARIDAD)

Para cambiar a otro ID, utilice un bolígrafo de punta fina o un clip de papel para conmutar los interruptores DIP n°1, 2 y 3. Las combinaciones para los ID del transmisor de 1 a 8 se muestran en la tabla siguiente:

CÓDIGO ID	INTERRUPTOR 1	INTERRUPTOR 2	INTERRUPTOR 3
#1 (por defecto)	off	off	off
#2	off	off	ON
#3	off	ON	off
#4	off	ON	ON
#5	ON	off	off
#6	ON	off	ON
#7	ON	ON	off
#8	ON	ON	ON

Utilice esta tabla para asegurar que cada estación transmisora inalámbrica de su sistema está emitiendo en su propio ID del transmisor.

Recuerde configurar su(s) consola(s)/receptor(es) a los mismos ID que los transmisores, como se describe en el **Manual de la Consola**: "Modo de Configuración - Pantalla 2: Selección de Transmisores".

Uso de Múltiples Estaciones Transmisoras con la Vantage Pro Inalámbrica

TIPO DE TRANSMISOR	MÁXIMO POR CONSOLA (8 EN TOTAL)
Módulo de Sensores Integrados (ISS)	1
Kit Transmisor de Anemómetro	1
Estación de Temperatura/Humedad de suelo	1
Estación de Temperatura/Humedad foliar	1
Estación de Temperatura	8
Estación de Temperatura/Humedad	8

Esta tabla muestra el máximo número de cada tipo de estación transmisora inalámbrica que puede utilizar con una única consola/receptor Vantage Pro. Cada estación tiene interruptores DIP que le permiten seleccionar el ID del transmisor que utilizará.

Apéndice B: Accesorios Opcionales

Sensores Opcionales para el ISS

Si compró una Vantage Pro Plus, los sensores de radiación solar y ultravioleta (UV) ya están instalados en el ISS, en el soporte de montaje de sensores.

Si posee una Vantage Pro y le gustaría convertirla en Vantage Pro Plus, el soporte de montaje y los sensores solares se pueden instalar en el ISS, junto con el embudo del pluviómetro.

- Sensor de radiación ultravioleta (UV) #6490
- Sensor de radiación solar #6450
- Bandeja de montaje de sensores #6672

Otros Accesorios

- **Calefactor para pluviómetro #7720**
Para usar en climas fríos, para medir el contenido de humedad de la precipitación helada (lluvia helada, nieve, granizo, etc.).
- **Repetidor inalámbrico #7624 o #7625**
Para incrementar el alcance de la transmisión inalámbrica. Rodee obstáculos o incremente la distancia entre el transmisor y la consola/receptor.
- **Caja de abrigo para sistema completo #7724**
Para instalar la consola Vantage Pro en el exterior.
- **Calefactor para abrigo de sistema completo #7726**
Para usar a temperaturas bajo cero.
- **Kit de alimentación solar #6610**
Para montar la consola Vantage Pro cableada en el exterior donde no hay suministro de corriente AC. O para montar la consola/receptor inalámbrico en el exterior sin tener que reponer las baterías.
- **Adaptador de corriente para encendedor de coche/barco/RV #6604**
Para alimentar la consola Vantage Pro cableada desde un encendedor estándar.
- **Adaptador de corriente AC para Vantage #6625**
Si el ISS inalámbrico está montado cerca de una salida AC estándar, use el adaptador AC como apoyo de la alimentación solar. (Y deje la batería instalada como respaldo de la corriente AC en caso de que se corte la electricidad durante una tormenta.)

Vea también "Opciones Adicionales de Montaje", en la página 22. Póngase en contacto con Davis Instruments si desea más información sobre estos accesorios para el sistema Vantage Pro, o visite nuestra web: <http://www.davisnet.com/weather/>

Apéndice C: Reorientación de la Veleta

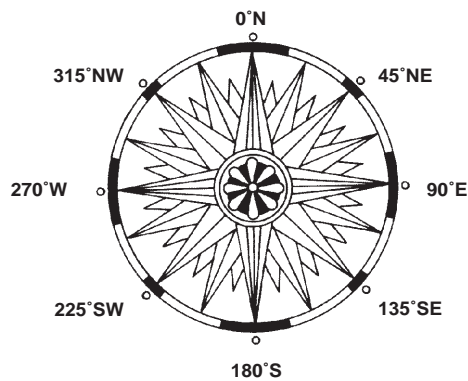
NOTA: *El anemómetro Vantage Pro sale de fábrica preparado para ser instalado apuntando hacia el norte. Este procedimiento sirve para adecuar el anemómetro si va a señalar a una dirección distinta del norte.*

Cuando haya montado el anemómetro señalando hacia la dirección escogida, siga estas instrucciones para reorientar la veleta hacia la dirección a la que ahora señala el brazo.

La veleta está sujeta por un pequeño tornillo similar al que apretó cuando instalaba las cazoletas. Para sacar la veleta y poder reorientarla, primero utilice la llave Allen para aflojar el tornillo, entonces tire de la veleta directamente hacia arriba, sacándola del eje de acero sobre el que gira.

Para orientar la veleta con precisión, necesita estar mirando la pantalla de la consola. Le sería útil tener un amigo o familiar en el suelo para que haga esto por usted.

1. Pulse la tecla WIND en la consola para visualizar la dirección del viento en grados.
2. Utilice una brújula o un mapa para determinar en qué dirección (S, E, W, etc.) está apuntando ahora el brazo del anemómetro.
3. Utilice la rosa de los vientos siguiente (o las indicaciones de la brújula) para encontrar el valor en grados que corresponde a esa dirección.

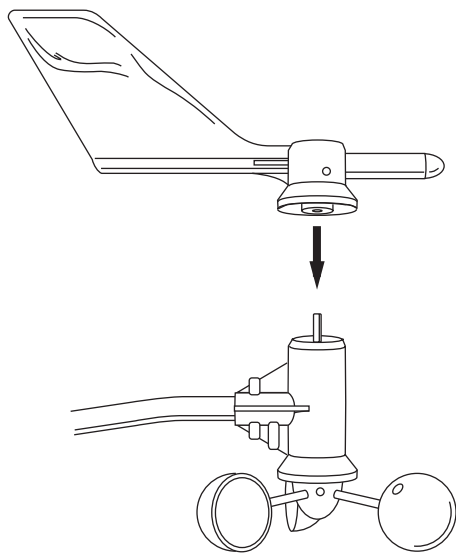


ROSA DE LOS VIENTOS

4. Gire lentamente el eje de acero inoxidable de la dirección del viento con los dedos. Deje de girar cuando lea en la pantalla el valor en grados obtenido en el paso 3.

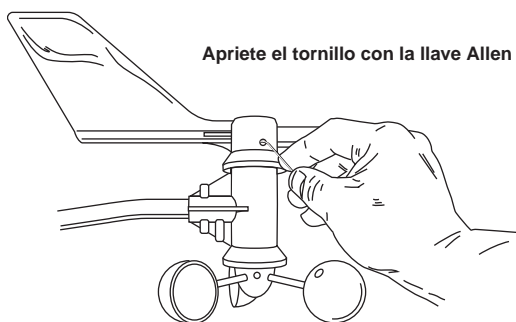
Deje pasar aproximadamente 5 segundos para que el valor de la dirección del viento se estabilice después de girar el eje. Tendrá que girar el eje, esperar, y repetir esta operación varias veces hasta que visualice en la consola la dirección del viento deseada.

5. **Sítúe la veleta encima del eje, con cuidado de que éste no gire, con la punta de la veleta apuntando en la misma dirección que el brazo del anemómetro. Inserte la veleta en el eje tan adentro como pueda**



COLOQUE LA VELETA EN EL EJE

6. **Utilice la llave Allen proporcionada para apretar el tornillo situado en el lateral de la veleta.**



ASEGURANDO LA VELETA

7. **Pruebe el anemómetro apuntando la veleta en cualquier dirección y comprobando que la pantalla de la consola muestra la dirección del viento correcta. Quite y reajuste la veleta si no lo hace. Recuerde que debe dejar pasar aproximadamente 5 segundos para que el valor de la dirección del viento se estabilice después de girar el eje.**

Advertencia de registro en FCC segun Part 15 CLASE B

Este equipo ha sido probado y comprobado para que cumpla con los límites de la clase B sobre aparatos digitales, conforme con la parte 15 de las reglas FCC. Estos límites han sido designados para ofrecer una protección razonable contra interferencias perjudiciales en una instalación residencial. Este equipo genera, usa y puede radiar frecuencias de radio y si no es usado en concordancia con las instrucciones, puede producir interferencias dañinas a las radiocomunicaciones.

Además, no existe ninguna garantía que esta interferencia no ocurra en una instalación particular. Si este equipo causa interferencias dañinas a la recepción de radio o televisión, la cual puede ser determinada encendiendo el equipo y apagándolo, el usuario debe procurar corregir las interferencias mediante una o varias de las siguientes medidas:

- **Reorientar o recolocar la antena receptora.**
- **Aumentar la separación entre el transmisor y el receptor.**
- **Conectar el equipo a una toma diferente de la que lo está el receptor.**
- **Consultar a su suministrador o a un técnico con experiencia en radiotelevisión.**

Los cables utilizados con este equipo deben ser recubiertos, para cumplir con las regulaciones FCC. Cambios y modificaciones no aprobados expresamente en escritos de Davis Instruments pueden anular la autoridad del usuario de utilizar este equipo.

Product Numbers: 6150C, 6150, 6160C, 6160, 6151C, 6151, 6161C, 6161

Davis Instruments Part Number: 7395.159 (Spanish translation of 7395.141)
VP ISS Installation Manual, Spanish Translation "Módulo de Sensores Integrados Manual de Instalación"
Rev. A Manual (3/18/02)

Copyright ©2002 Davis Instruments Corp. All rights reserved.

DAVIS 
Davis Instruments

3465 Diablo Avenue, Hayward, CA 94545-2778 U.S.A.

510-732-9229 • Fax: 510-732-9188

E-mail: info@davisnet.com • www.davisnet.com

18092004	1815 13.9	14.1	13.8	86.15	0.0	---	0.00	0.0	---	13.9	13.9	13.9	14.0	525.3	0.00	0.0	---	83.178	89.06	0.05	0.7	0.046	0.000	18.1	73	---	---	---	---	---	---	0.00	320	1 906	15	
18092004	1830 13.7	13.8	13.6	86.13	0.0	---	0.00	0.0	---	13.7	13.6	13.6	13.7	525.7	0.00	0.0	---	69.148	74.05	0.0	0.7	0.049	0.000	18.7	71	---	---	---	---	---	---	0.00	330	1 965	15	
18092004	1845 13.6	13.6	13.6	86.13	0.0	---	0.00	0.0	---	13.6	13.5	13.5	13.4	526.0	0.00	0.0	---	70.151	84.04	0.03	0.4	0.050	0.000	18.9	70	---	---	---	---	---	---	0.00	337	1 985	15	
18092004	1900 12.9	12.2	12.7	89.10	0.0	SW	0.00	0.9	SW	12.9	12.9	12.9	10.6	526.3	0.00	0.0	---	20.043	29.00	0.00	0.0	0.066	0.000	18.6	70	---	---	---	---	---	---	0.00	337	1 985	15	
18092004	1915 12.6	12.7	12.4	88.10	0.0	---	0.00	0.0	---	12.6	12.6	12.6	12.6	526.6	0.00	0.0	---	5.131	12.06	0.00	0.0	0.066	0.000	18.1	74	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	2000 12.2	13.4	12.0	89.10	0.0	---	0.00	0.0	---	12.2	12.2	12.2	9.6	526.9	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.064	0.001	17.1	72	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	2015 11.8	11.8	11.8	89.10	0.0	---	0.00	0.0	---	11.8	11.8	11.8	8.8	527.0	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.066	0.000	16.6	74	---	---	---	---	---	---	0.00	337	1 985	15	
18092004	2030 11.1	11.5	11.3	92.10	0.0	NW	0.00	0.0	NW	11.4	11.5	11.5	8.9	526.4	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.072	0.000	16.1	73	---	---	---	---	---	---	0.00	339	1 991	15	
18092004	2045 11.3	11.3	11.3	91.99	0.0	---	0.00	0.0	---	11.3	11.4	11.4	8.8	526.0	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.070	0.000	15.8	73	---	---	---	---	---	---	0.00	333	1 974	15	
18092004	2100 11.2	11.3	11.2	92.00	0.0	---	0.00	0.0	---	11.2	11.3	11.3	8.2	526.8	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.074	0.000	15.7	74	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	2115 11.1	11.2	10.9	89.93	0.0	N	0.00	2.2	N	11.1	11.2	11.2	8.5	526.8	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.076	0.000	15.6	73	---	---	---	---	---	---	0.00	336	1 982	15	
18092004	2130 10.9	10.9	10.9	89.11	0.0	N	0.00	0.0	N	10.9	10.9	10.9	8.3	527.0	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.076	0.000	15.4	73	---	---	---	---	---	---	0.00	336	1 982	15	
18092004	2145 10.7	10.8	10.6	91.93	0.0	E	0.00	2.7	SW	10.7	10.8	10.8	8.2	527.3	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.079	0.000	15.2	73	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	2200 10.5	10.6	10.4	94.96	0.0	ENE	0.00	1.3	E	10.5	10.7	10.7	8.1	527.4	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.080	0.000	15.2	74	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	2215 10.3	10.4	10.3	92.15	0.0	ENE	0.00	0.3	ENE	10.3	10.3	10.3	8.0	527.1	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.080	0.000	15.3	73	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	2230 10.2	10.3	10.2	96.96	0.0	NE	0.00	0.4	ENE	10.2	10.5	10.5	7.8	527.0	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.084	0.001	15.1	73	---	---	---	---	---	---	0.00	339	1 981	15	
18092004	2245 10.2	10.2	10.1	96.96	0.0	---	0.00	0.0	---	10.2	10.4	10.4	7.8	527.5	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.085	0.000	14.8	74	---	---	---	---	---	---	0.00	339	1 981	15	
18092004	2300 9.9	10.1	9.8	94.90	0.0	---	0.00	0.0	---	9.9	10.2	10.2	7.6	527.6	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.087	0.000	14.7	74	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	2315 9.5	9.8	9.2	91.81	0.0	---	0.00	0.0	---	9.5	9.7	9.7	6.9	527.9	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.092	0.000	14.5	74	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	2330 9.1	9.2	9.1	90.76	0.0	---	0.00	0.0	---	9.1	9.2	9.2	6.5	528.4	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.096	0.000	14.2	74	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	2345 8.9	9.1	8.9	88.71	0.0	---	0.00	0.0	---	8.9	9.0	9.0	6.2	528.5	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.098	0.000	13.9	73	---	---	---	---	---	---	0.00	339	1 991	15	
18092004	0000 9.2	9.6	8.9	93.64	0.0	0.9	NNE	0.00	0.9	NNE	9.2	9.2	9.2	6.4	528.3	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.095	0.000	13.7	73	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15
18092004	0015 8.6	9.6	8.6	95.72	0.0	0.9	WNW	0.00	0.9	WNW	9.6	9.6	9.6	6.8	528.3	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.091	0.000	13.5	73	---	---	---	---	---	---	0.00	343	1 900	15
18092004	0030 8.2	9.4	8.9	91.78	0.0	N	0.00	1.3	N	9.2	9.3	9.3	6.6	528.5	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.096	0.000	13.3	73	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	0045 8.8	9.7	8.6	93.77	0.0	---	0.00	0.0	---	8.7	8.9	8.9	6.2	528.5	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.101	0.000	12.9	73	---	---	---	---	---	---	0.00	341	1 997	15	
18092004	0100 8.7	9.7	8.6	96.81	0.0	---	0.00	0.0	---	8.7	8.9	8.9	6.2	528.5	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.101	0.000	12.9	73	---	---	---	---	---	---	0.00	341	1 997	15	
18092004	0115 8.6	8.7	8.6	97.62	0.0	---	0.00	0.0	---	8.6	8.8	8.8	6.1	527.9	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.101	0.000	12.8	73	---	---	---	---	---	---	0.00	336	1 982	15	
18092004	0130 8.6	8.7	8.6	96.80	0.0	---	0.00	0.0	---	8.6	8.8	8.8	6.1	527.8	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.101	0.000	12.7	73	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	0145 8.4	8.6	8.3	94.73	0.0	---	0.00	0.0	---	8.4	8.6	8.6	5.8	527.6	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.104	0.000	12.6	73	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	0200 8.2	8.3	8.1	92.70	0.0	---	0.00	0.0	---	8.1	8.2	8.2	6.5	527.5	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.100	0.000	12.4	73	---	---	---	---	---	---	0.00	335	1 980	15	
18092004	0215 8.1	8.1	7.9	94.71	0.0	---	0.00	0.0	---	8.1	8.2	8.2	5.4	527.6	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.107	0.000	12.3	73	---	---	---	---	---	---	0.00	340	1 994	15	
18092004	0230 7.9	7.8	7.8	92.70	0.0	---	0.00	0.0	---	7.9	8.0	8.0	5.7	527.5	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.109	0.000	12.1	73	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	0245 7.8	7.9	7.7	90.63	0.0	N	0.00	0.4	N	7.8	7.9	7.9	5.1	527.6	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.109	0.000	11.9	73	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	0300 7.9	7.9	7.9	91.61	0.0	---	0.00	0.0	---	7.9	8.0	8.0	5.3	527.9	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.108	0.000	11.8	73	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	0315 7.9	7.9	7.9	91.65	0.0	---	0.00	0.0	---	7.9	8.0	8.0	5.2	527.9	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.110	0.000	11.7	73	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 900	15	
18092004	0330 7.8	7.9	7.7	91.64	0.0	---	0.00	0.0	---	7.8	7.8	7.8	5.0	527.8	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.110	0.000	11.5	73	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	0345 7.4	7.2	7.2	91.67	0.0	---	0.00	0.0	---	7.4	7.6	7.6	4.7	527.7	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.109	0.000	11.4	73	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	0400 7.2	7.3	7.2	95.65	0.0	---	0.00	0.0	---	7.2	7.3	7.3	4.6	527.6	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.116	0.000	11.3	73	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	0415 7.1	7.2	7.1	93.20	0.0	---	0.00	0.0	---	7.1	7.2	7.2	4.3	527.9	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.116	0.000	11.2	73	---	---	---	---	---	---	0.00	333	1 974	15	
18092004	0430 6.9	7.0	6.8	93.59	0.0	---	0.00	0.0	---	6.9	7.1	7.1	4.3	527.4	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.119	0.000	11.0	73	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15	
18092004	0445 6.8	6.8	6.8	93.58	0.0	---	0.00	0.0	---	6.8	6.9	6.9	4.2	527.3	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0	0.120	0.000	10.9	73	---	---	---	---	---	---	0.00	333	1 974	15	
18092004	0500 6.8	6.8	6.8	93.57	0.0	---	0.00	0.0	---	6.8	6.9	6.8	4.2	527.2	0.00	0.0	---	0.000	0.000	0.00	0.0</															

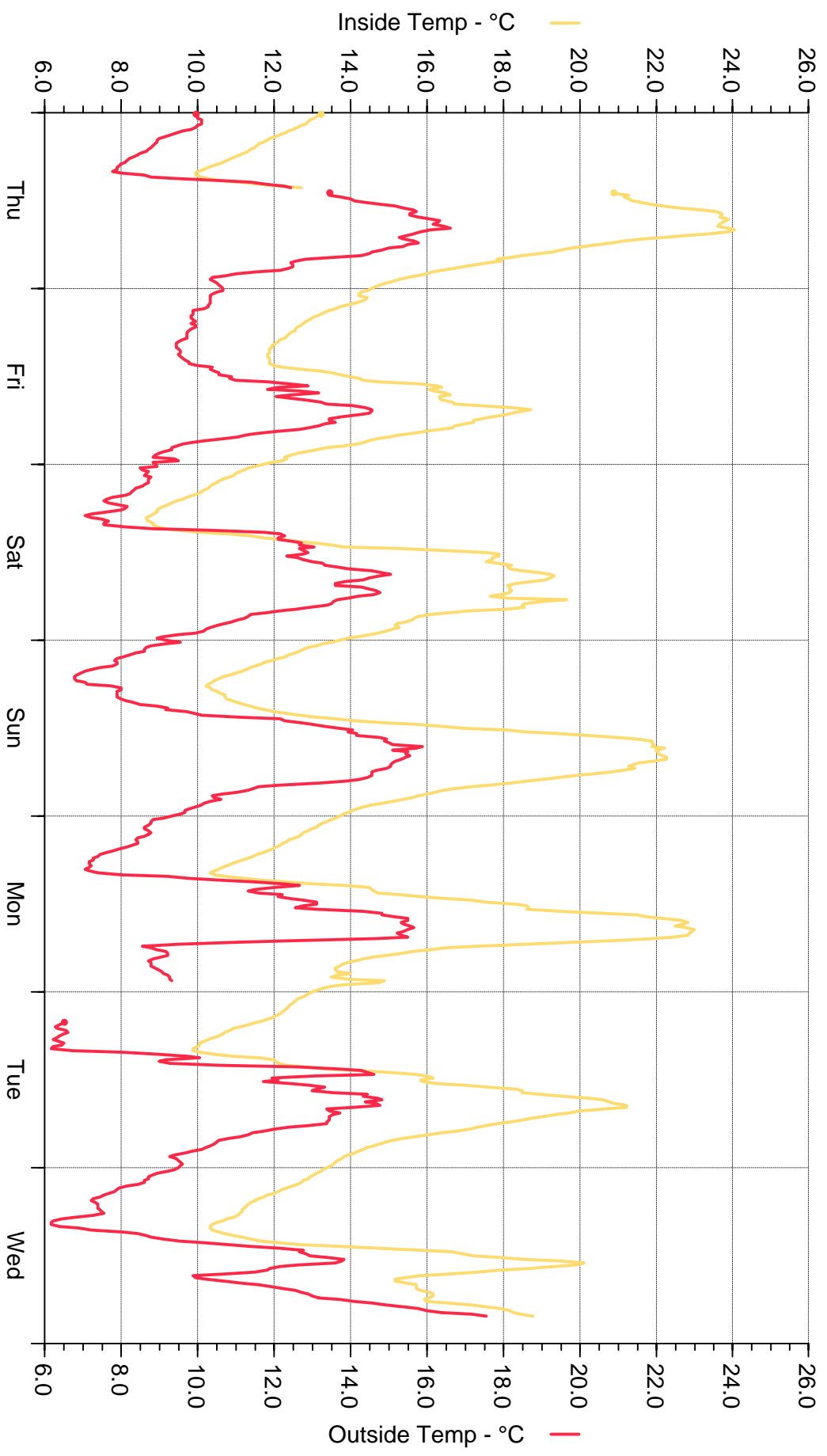
20092004	0645 7.3	7.3	7.2	97 6.7	0.0	---	0.00	0.0	---	7.3	7.4	7.4	4.8	526.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.115	0.000	11.3	71	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15		
20092004	0600 7.1	7.1	7.2	96 6.7	0.0	---	0.00	0.0	---	7.3	7.4	7.4	4.8	526.1	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.115	0.000	11.2	71	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15		
20092004	0615 7.2	7.2	7.2	97 6.7	0.0	---	0.00	0.0	---	7.2	7.3	7.3	4.7	526.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.116	0.000	11.1	71	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15		
20092004	0630 7.2	7.2	7.2	96 6.7	0.0	---	0.00	0.0	---	7.2	7.3	7.3	4.7	526.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.116	0.000	11.0	71	---	---	---	---	---	0.00	0.00	341	1 000.7	15		
20092004	0645 7.2	7.2	7.2	96 6.9	0.0	---	0.00	0.0	---	7.2	7.4	7.4	4.8	526.3	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.116	0.000	10.8	71	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15		
20092004	0700 7.2	7.2	7.1	97 6.7	0.0	---	0.00	0.0	---	7.2	7.3	7.3	4.7	526.5	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.116	0.000	10.7	71	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15		
20092004	0715 7.1	7.1	7.1	97 6.7	0.0	---	0.00	0.0	---	7.1	7.1	7.2	4.6	527.2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.116	0.000	10.6	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 000.7	15		
20092004	0730 7.2	7.2	7.1	97 6.7	0.0	---	0.00	0.0	---	7.2	7.3	7.3	4.7	527.2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.116	0.000	10.4	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	333	1 000.7	15		
20092004	0745 7.4	7.4	7.2	95 6.9	0.0	---	0.00	0.0	---	7.4	7.5	7.5	5.0	523.2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.115	0.000	10.3	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 000.0	15		
20092004	0800 8.0	8.6	7.6	97 7.6	0.0	---	0.00	0.0	---	8.0	8.2	8.2	6.7	527.1	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.108	0.000	10.4	72	---	---	---	---	---	0.03	0.42	342	1 100.0	15		
20092004	0815 9.2	9.4	8.6	97 8.8	0.0	SW	0.00	0.4	WNW	9.2	9.5	9.5	9.7	526.8	0.00	0.0	136 236.2	159.0	0.00	0.00	0.095	0.000	10.7	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	0830 9.8	10.2	9.4	96 8.8	0.0	---	0.00	0.0	---	9.8	10.3	11.3	11.3	527.0	0.00	0.0	180 920.0	197.2	0.00	0.00	0.088	0.000	11.2	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 000.7	15	
20092004	0845 10.7	11.0	10.2	98 8.8	0.0	SW	0.00	0.9	SW	10.7	10.8	10.8	13.0	526.7	0.00	0.0	222 4.77	248.0	0.4	0.03	0.079	0.000	11.7	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	0900 11.5	12.0	11.1	98 8.8	0.0	---	0.00	0.0	---	11.5	11.6	11.6	14.3	526.5	0.00	0.0	280 0.07	312.0	0.0	0.09	0.077	0.000	13.0	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	0915 12.3	12.5	12.1	95 8.8	0.0	E	0.00	1.3	E	12.3	12.2	12.2	15.8	526.7	0.00	0.0	364 8.73	406.11	0.03	0.03	0.063	0.000	13.1	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	333	1 100.7	15	
20092004	0930 12.7	12.8	12.5	80 9.3	0.4	ENE	0.40	1.3	ENE	12.7	12.5	12.5	16.4	526.3	0.00	0.0	419 9.01	460.15	0.12	0.19	0.059	0.000	13.9	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	334	1 000.7	15	
20092004	0945 12.9	12.6	12.6	88 8.8	0.0	---	0.00	0.0	---	12.9	12.9	12.9	16.3	526.8	0.00	0.0	262 8.9	282.2	0.2	0.2	0.069	0.000	14.0	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	1000 11.5	11.8	11.4	85 8.1	0.4	N	0.40	2.2	NNE	11.5	11.4	11.4	12.7	526.8	0.00	0.0	185 3.98	200.18	0.14	0.21	0.071	0.000	14.6	72	---	---	---	---	---	0.18	0.42	342	1 100.0	15	
20092004	1015 11.3	11.4	11.3	85 8.9	0.0	---	0.00	0.0	---	11.3	11.3	11.3	11.7	527.6	0.00	0.0	132 0.00	181.18	0.15	0.23	0.073	0.000	14.6	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	1030 11.6	12.1	11.3	86 9.3	0.0	ENE	0.80	2.7	N	11.6	11.6	11.6	14.8	527.2	0.00	0.0	375 8.08	852.33	0.27	0.54	0.070	0.000	14.7	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	1045 12.2	12.5	12.1	83 9.4	0.0	E	0.80	3.1	N	12.2	12.1	12.1	14.5	527.4	0.00	0.0	313 6.73	822.33	0.27	0.7	0.064	0.000	15.3	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	338	1 000.0	15	
20092004	1100 12.1	12.2	12.1	84 9.5	0.0	ENE	0.80	3.1	ENE	12.1	12.1	12.1	14.2	527.3	0.00	0.0	286 3.21	586.35	0.28	0.6	0.056	0.000	15.8	72	---	---	---	---	---	0.18	0.38	342	1 100.0	15	
20092004	1115 12.4	12.7	12.2	81 9.3	0.0	E	0.80	3.1	ESE	12.4	12.3	12.3	15.9	526.9	0.00	0.0	457 9.83	955.53	0.43	0.76	0.061	0.000	16.6	72	---	---	---	---	---	0.00	0.00	341	1 000.7	15	
20092004	1130 12.8	12.9	12.7	80 9.4	0.0	---	0.00	2.2	E	12.8	12.6	12.6	15.3	526.9	0.00	0.0	371 7.88	591.51	0.41	0.75	0.058	0.000	17.2	71	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	1145 13.1	13.6	12.7	82 10.1	0.0	ENE	0.80	2.2	N	13.1	13.0	13.0	17.4	526.8	0.00	0.0	1026 9.2	0.74	10.3	0.054	0.000	17.8	71	---	---	---	---	---	0.00	0.00	339	1 000.0	15		
20092004	1200 13.1	13.6	12.8	80 9.7	0.0	ENE	0.80	3.1	ENE	13.1	12.9	12.9	16.4	526.8	0.00	0.0	447 9.61	977.70	0.56	1.06	0.054	0.000	18.3	71	---	---	---	---	---	0.36	0.37	337	1 000.0	15	
20092004	1215 12.8	13.0	12.6	81 9.6	0.0	ENE	0.80	3.1	E	12.8	12.6	12.6	13.8	527.2	0.00	0.0	229 4.52	297 4.5	0.36	0.4	0.058	0.000	18.6	70	---	---	---	---	---	0.00	0.00	338	1 000.7	15	
20092004	1230 12.6	12.8	12.3	81 9.4	0.0	ENE	0.80	3.6	N	12.6	12.4	12.4	14.1	527.2	0.00	0.0	272 5.85	1050.53	0.43	0.9	0.060	0.000	18.7	70	---	---	---	---	---	0.00	0.00	338	1 000.7	15	
20092004	1245 13.1	13.8	12.3	79 9.5	0.0	E	0.80	3.6	E	13.1	12.9	12.9	16.8	526.8	0.00	0.0	965 20.82	1024.15	0.92	1.22	0.054	0.000	18.6	70	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	1300 14.3	14.8	13.8	70 9.9	0.0	E	1.20	3.1	E	14.3	13.9	13.9	17.4	526.0	0.00	0.0	1001 21.52	1056 12.3	0.99	1.30	0.042	0.000	19.5	70	---	---	---	---	---	0.38	0.42	342	1 100.0	15	
20092004	1315 14.8	14.9	14.7	71 9.6	0.0	1.3	ESE	1.20	3.1	E	14.8	14.4	14.4	17.9	526.1	0.00	0.0	1004 21.58	1042 12.4	1.00	1.28	0.046	0.000	20.6	69	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15
20092004	1330 14.8	15.0	14.6	72 9.6	0.0	NNE	0.80	1.4	N	14.8	14.3	14.3	17.7	526.9	0.00	0.0	1050 10.7	1045 11.5	0.92	0.93	0.049	0.000	21.5	69	---	---	---	---	---	0.00	0.00	333	1 000.0	15	
20092004	1345 15.2	15.5	14.9	72 10.2	0.4	NNE	0.40	3.6	ENE	15.2	14.8	14.8	19.4	526.4	0.00	0.0	847 20.36	1059 11.9	0.96	1.30	0.033	0.000	21.8	68	---	---	---	---	---	0.00	0.00	334	1 000.0	15	
20092004	1400 16.5	16.7	16.4	71 9.6	0.0	NNE	0.80	1.4	N	16.5	16.1	16.1	18.2	526.5	0.00	0.0	872 20.57	972 20.2	0.92	1.2	0.040	0.000	22.2	67	---	---	---	---	---	0.00	0.00	337	1 000.7	15	
20092004	1415 16.5	16.8	16.2	74 8.7	0.0	N	0.80	3.1	E	16.5	14.9	14.9	20.1	525.2	0.00	0.0	171 16.58	1096 10.1	0.81	1.29	0.030	0.000	22.7	67	---	---	---	---	---	0.00	0.00	341	1 000.7	15	
20092004	1430 16.3	16.5	16.2	73 8.3	0.0	N	0.80	3.6	E	16.3	14.8	14.8	19.9	526.4	0.00	0.0	833 18.85	838.85	0.68	0.81	0.031	0.000	22.8	67	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	1445 16.4	16.6	16.4	75 8.3	0.0	N	0.80	3.1	NW	16.4	14.9	14.9	16.6	524.8	0.00	0.0	630 15.55	1049.80	0.64	1.16	0.031	0.000	22.7	67	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	1500 16.5	16.8	16.2	62 8.3	0.0	ENE	0.80	4.5	ENE	16.6	14.9	14.9	19.7	524.6	0.00	0.0	865 18.60	873.91	0.73	1.09	0.029	0.000	22.5	67	---	---	---	---	---	0.43	0.37	337	1 000.0	15	
20092004	1515 16.7	16.8	16.8	62 8.3	0.0	ENE	0.80	4.5	NNE	16.7	16.0	16.0	19.8	524.6	0.00	0.0	888 18.61	965.78	0.58	0.9	0.029	0.000	22.8	67	---	---	---	---	---	0.00	0.00	342	1 100.0	15	
20092004	1530 16.5	16.8	16.2	67 9.4	0.0	1.3	ENE	1.21	5.4	ENE	16.5	16.1	16.1	16.9	524.1	0.00	0.0	286 15.15	880 4.7	0.38	0.76	0.030	0.000	23.0	66	---	---	---	---	---	0.00	0.00	337	1 000.0	15
20092004	1545 16.4	16.5	16.4	66 9.3	0.0	1.3	ENE	1.21	4.9	ENE	16.4	14.7	14.7	14.8	524.7	0.00	0.0	167 13.39	241 3.8	0.45	0.73	0.030	0.000	23.3	66	---	---								

21092004	17:15 13.4	13.5	13.4	81.61	0.0	ENE	0.00	2.2	E	13.4	12.8	12.8	13.5	525.2	0.00	0.0	156.335		171 13.0	0.10	1.4	0.051	0.000	18.8	65	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	17:30 13.4	13.6	13.4	80.68	0.0	ENE	0.00	1.3	E	13.4	12.7	13.4	12.7	525.3	0.00	0.0	156.271		144 10.0	0.08	1.2	0.051	0.000	18.5	65	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	17:45 13.4	13.4	13.3	86.72	0.0	NE	0.00	0.9	NE	13.4	12.8	12.8	12.5	525.3	0.00	0.0	82 17.5		106 0.6	0.05	0.8	0.052	0.000	18.2	65	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	18:00 13.4	13.4	13.3	86.43	0.0	NE	0.00	0.9	NE	13.4	12.8	12.8	12.5	525.3	0.00	0.0	82 17.6		106 0.6	0.05	0.8	0.052	0.000	18.2	65	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	18:15 12.9	13.2	12.7	74.84	0.0	NE	0.00	0.4	NE	12.9	12.6	12.6	12.3	525.0	0.00	0.0	69 14.8		77 0.3	0.02	0.3	0.057	0.000	17.6	66	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
21092004	18:30 12.4	12.7	12.2	73.77	0.0	NE	0.00	2.2	N	12.4	12.1	12.1	11.3	525.1	0.00	0.0	47 1.91		62 0.0	0.00	0.0	0.062	0.000	17.3	66	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
21092004	18:45 12.0	12.2	11.9	77.72	0.0	NE	0.00	1.1	E	12.0	11.9	12.0	11.6	525.7	0.00	0.0	41 0.51		60 0.1	0.00	0.0	0.066	0.000	17.1	66	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
21092004	19:00 11.7	11.9	11.5	72.68	0.4	E	0.40	2.2	E	11.7	11.4	11.4	9.8	525.9	0.00	0.0	12 25.5		62 0.0	0.00	0.0	0.069	0.000	16.8	66	---	---	---	---	---	---	0.03	337	1 985.5	15
21092004	19:15 11.4	11.6	11.2	75.52	0.0	ENE	0.00	0.9	ENE	11.4	11.2	11.6	11.3	525.7	0.00	0.0	11 0.9		60 0.0	0.00	0.0	0.067	0.000	16.4	66	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	19:30 11.3	11.4	11.2	75.71	0.0	SE	0.00	1.7	WSW	11.3	11.1	11.1	8.8	526.4	0.00	0.0	6 0.13		7 0.0	0.00	0.0	0.073	0.000	16.1	66	---	---	---	---	---	---	0.00	333	1 974	15
21092004	19:45 11.1	11.2	10.9	75.87	0.0	N	0.00	0.9	N	11.1	10.9	10.9	8.5	526.4	0.00	0.0	1 0.02		5 0.0	0.00	0.0	0.075	0.000	15.7	66	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	20:00 10.8	11.0	10.7	75.17	0.0	N	0.00	0.7	N	10.8	10.7	10.7	10.8	526.7	0.00	0.0	0.4		10.8	0.00	0.0	0.074	0.000	15.4	67	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	20:15 10.6	10.7	10.5	76.65	0.0	NNW	0.00	0.9	N	10.6	10.4	10.4	7.9	526.0	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.081	0.000	15.1	67	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
21092004	20:30 10.5	10.6	10.4	88.72	0.0	NNW	0.00	0.0	NNW	10.5	10.2	10.2	7.5	526.2	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.082	0.000	14.8	67	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
21092004	20:45 10.4	10.4	10.4	79.70	0.0	N	0.00	0.0	N	10.4	10.4	10.4	7.9	526.0	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.082	0.000	14.8	67	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
21092004	21:00 10.3	10.4	10.3	87.83	0.0	N	0.00	0.0	N	10.3	10.3	10.4	8.0	526.1	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.083	0.000	14.6	67	---	---	---	---	---	---	0.00	337	1 985.5	15
21092004	21:15 10.2	10.3	10.3	86.81	0.0	N	0.00	0.0	N	10.2	10.3	10.2	7.9	526.9	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.084	0.000	14.4	67	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
21092004	21:30 10.1	10.2	10.0	90.85	0.0	N	0.00	0.0	N	10.1	10.3	10.3	7.9	525.9	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.086	0.000	14.3	67	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	21:45 9.9	10.0	9.8	90.83	0.0	N	0.00	0.0	N	9.9	10.1	10.1	7.7	526.1	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.088	0.000	14.2	68	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	22:00 9.7	9.8	9.6	89.79	0.0	N	0.00	0.0	N	9.7	9.8	9.8	7.4	526.5	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.090	0.000	14.1	68	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	22:15 9.4	9.6	9.3	89.75	0.0	N	0.00	0.0	N	9.4	9.5	9.5	7.1	526.6	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.093	0.000	13.9	68	---	---	---	---	---	---	0.00	340	1 964	15
21092004	22:30 9.3	9.3	9.3	87.72	0.0	N	0.00	0.0	N	9.3	9.4	9.4	7.0	525.9	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.092	0.000	13.8	68	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
21092004	22:45 9.4	9.4	9.4	89.77	0.0	N	0.00	0.0	N	9.4	9.6	9.6	7.2	525.9	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.093	0.000	13.8	68	---	---	---	---	---	---	0.00	305	1 892	15
21092004	23:00 9.5	9.6	9.4	89.76	0.0	N	0.00	0.0	N	9.5	9.6	9.6	7.2	526.1	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.092	0.000	13.7	68	---	---	---	---	---	---	0.00	340	1 964	15
21092004	23:15 9.6	9.6	9.6	90.80	0.0	N	0.00	0.0	N	9.6	9.7	9.7	7.3	526.9	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.091	0.000	13.6	68	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	23:30 9.6	9.6	9.6	89.79	0.0	N	0.00	0.0	N	9.6	9.8	9.8	7.4	527.0	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.091	0.000	13.6	68	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
21092004	23:45 9.6	9.6	9.6	91.82	0.0	N	0.00	0.0	N	9.6	9.7	9.7	7.3	527.1	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.091	0.000	13.5	68	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
22092004	00:00 9.5	9.6	9.4	93.84	0.0	N	0.00	0.0	N	9.5	9.7	9.7	7.3	527.2	0.25	8.4	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.092	0.000	13.4	68	---	---	---	---	---	---	0.00	333	1 974	15
22092004	00:15 9.4	9.4	9.4	93.83	0.0	N	0.00	0.0	N	9.4	9.6	9.6	7.2	526.8	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.093	0.000	13.3	68	---	---	---	---	---	---	0.00	338	1 988	15
22092004	00:30 9.2	9.3	9.1	94.83	0.0	N	0.00	0.0	N	9.2	9.4	9.4	7.1	526.6	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.095	0.000	13.2	69	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
22092004	00:45 8.9	9.1	8.9	95.82	0.0	N	0.00	0.0	N	9.2	9.2	9.2	6.8	526.6	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.096	0.000	13.1	69	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
22092004	01:00 8.8	8.9	8.7	96.81	0.0	N	0.00	0.0	N	8.8	8.9	8.9	6.7	526.6	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.096	0.000	13.1	69	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
22092004	01:15 8.7	8.8	8.7	96.81	0.0	N	0.00	0.0	N	8.7	8.9	8.9	6.6	526.1	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.100	0.000	12.9	69	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
22092004	01:30 8.7	8.7	8.6	96.81	0.0	N	0.00	0.0	N	8.7	8.9	8.9	6.5	526.1	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.100	0.000	12.9	69	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
22092004	01:45 8.6	8.6	8.6	86.80	0.0	N	0.00	0.0	N	8.6	8.8	8.8	6.4	525.9	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.101	0.000	12.8	69	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 977	15
22092004	02:00 8.6	8.6	8.6	86.80	0.0	N	0.00	0.0	N	8.6	8.8	8.8	6.4	525.9	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.101	0.000	12.7	69	---	---	---	---	---	---	0.00	337	1 985.5	15
22092004	02:15 8.4	8.6	8.3	95.77	0.0	N	0.00	0.0	N	8.4	8.6	8.6	6.2	525.9	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.103	0.000	12.6	69	---	---	---	---	---	---	0.00	335	1 980.5	15
22092004	02:30 8.2	8.3	8.1	95.77	0.0	N	0.00	0.0	N	8.2	8.3	8.3	5.9	525.8	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.106	0.000	12.5	69	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
22092004	02:45 7.9	8.1	7.9	95.78	0.0	N	0.00	0.0	N	7.9	8.1	8.1	7.0	525.8	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.106	0.000	12.5	69	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
22092004	03:00 7.9	7.9	7.9	95.71	0.0	N	0.00	0.0	N	7.9	8.1	8.1	5.6	525.7	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.109	0.000	12.2	70	---	---	---	---	---	---	0.00	342	1 100.0	15
22092004	03:15 7.8	7.7	7.7	95.78	0.0	N	0.00	0.0	N	7.8	8.0	8.0	5.6	525.8	0.00	0.0	0 0.00		0 0.0	0.00	0.0	0.110	0.000	12.1	70	---	---	---	---	---	---	0.00	334	1 987	15
22092004	03:30 7.7	7.7	7.7	95.69	0.0	N	0.00	0.0	N	7.7	7.8	7.8	5.4	525.8	0.00	0.0																			

13012006	0400 p.m.	12.1	12.2	12	39	-1.5	1.8 N	1.07	6.3 SSE	12.1	10.8	10.8	10.1	735.6	0	0	61	0.87	69	1.3	0.09	1.4	0.044	0	17	43	---	---	---	---	---	0.13	215	1	94.3	10	
13012006	0410 p.m.	11.9	12	11.8	39	-1.6	1.3 N	0.8	6.3 NE	11.9	10.7	10.7	10.3	735.6	0	0	78	1.12	106	1.2	0.09	1.2	0.045	0	16.6	43	---	---	---	---	---	0	215	1	94.3	10	
13012006	0420 p.m.	11.8	11.8	11.3	48	-0.6	2.2 E	1.34	6.1 ESE	11.8	10.2	10.2	10.2	735.6	0	0	113	1.62	168	1.2	0.07	1.1	0.007	0	16.3	43	---	---	---	---	---	0	215	1	94.3	10	
13012006	0430 p.m.	11.1	11.3	10.9	46	-0.3	2.2 ENE	1.34	6.1 E	11.1	10.2	10.2	10.2	735.6	0	0	89	1.28	166	0.8	0.06	0.9	0.005	0	16	43	---	---	---	---	---	0	215	1	94.3	10	
13012006	0440 p.m.	10.8	10.9	10.5	49	0.5	1.8 ENE	1.07	5.8 ENE	10.8	10	10	10	735.6	0	0	77	1.1	100	0.7	0.05	0.7	0.052	0	15.6	44	---	---	---	---	---	0	222	1	97.4	10	
13012006	0450 p.m.	10.2	10.5	9.9	52	-0.2	1.3 E	0.8	6.3 E	10.2	9.8	9.8	9.7	735.6	0	0	66	1.8	150	0.5	0.03	0.6	0.005	0	15.5	45	---	---	---	---	---	0	215	1	97.4	10	
13012006	0500 p.m.	9.7	9.9	8.6	54	0.8	1.8 ENE	1.07	5.8 ENE	9.7	9.2	9.2	8.4	737.4	0	0	49	0.7	51	0.4	0.03	0.5	0.06	0	14.9	45	---	---	---	---	---	0.08	219	1	96.1	10	
13012006	0510 p.m.	9.3	9.6	8.1	55	0.7	2.2 ENE	1.34	6.3 ENE	9.3	8.8	8.8	7.8	737.4	0	0	47	0.67	49	0.4	0.03	0.4	0.063	0	14.6	45	---	---	---	---	---	0	216	1	94.7	10	
13012006	0520 p.m.	8.9	9.1	8.9	61	0.7	1.8 ENE	1.07	5.8 NE	8.9	8.9	8.9	8.1	737.4	0	0	61	0.69	48	0.3	0.02	0.3	0.008	0	14.9	46	---	---	---	---	---	0	216	1	94.7	10	
13012006	0530 p.m.	8.6	8.7	8.4	56	0.3	1.3 ENE	0.8	6.3 NE	8.6	8	8	5.5	738.1	0	0	34	1.49	37	0	0	0	0	0.008	0	13.8	46	---	---	---	---	---	0	213	1	93.4	10
13012006	0540 p.m.	8.2	8.4	7.9	58	0.2	1.4 E	0.8	6.3 E	8.2	7.7	7.7	6.1	738.1	0	0	28	2.04	28	0	0	0	0	0	15.2	46	---	---	---	---	---	0	215	1	96.5	10	
13012006	0550 p.m.	7.8	7.9	7.6	60	0.5	1.3 N	0.8	6.3 NW	7.8	7.3	7.3	6.7	738.6	0	0	23	0.33	25	0	0	0	0	0.073	0	13.2	47	---	---	---	---	---	0	220	1	96.5	10
13012006	0600 p.m.	7.3	7.6	7.2	62	0.5	1.3 N	0.8	6.7 W	7.3	6.9	6.9	4.2	738.6	0	0	18	0.26	21	0	0	0	0	0.076	0	12.8	47	---	---	---	---	---	0.05	215	1	94.3	10
13012006	0610 p.m.	6.9	7.2	6.7	63	0.8	1.8 E	0.8	6.3 ENE	6.9	6.9	6.9	6.2	738.6	0	0	12	0.7	12	0.07	0.04	0.07	0.003	0	13.1	47	---	---	---	---	---	0	215	1	94.3	10	
13012006	0620 p.m.	6.5	6.7	6.3	65	0.4	0.9 N	0.54	4 ENE	6.5	6.1	6.1	3.2	739.4	0	0	6	0.09	9	0	0	0	0	0.082	0	12.3	48	---	---	---	---	---	0	202	1	88.6	10
13012006	0630 p.m.	6.3	6.1	5.8	66	0.3	1.3 N	0.54	3.6 E	6.3	5.9	5.9	4.4	740.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.084	0	11.9	48	---	---	---	---	---	0	223	1	97.8	10
13012006	0640 p.m.	5.9	6.1	5.7	69	0.6	1.3 N	0.8	4.9 ESE	5.9	5.6	5.6	2.6	739.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.086	0	11.3	52	---	---	---	---	---	0	215	1	94.3	10
13012006	0650 p.m.	5.7	5.7	5.6	68	-0.2	0.9 N	0.54	3.6 NNE	5.7	5.3	5.3	2.3	740.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	11.4	47	---	---	---	---	---	0	186	1	96	10
13012006	0700 p.m.	5.4	5.4	5.2	69	0.4	1.3 N	0.54	4.9 NW	5.4	5.2	5.2	4.5	740.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.082	0	11.1	47	---	---	---	---	---	0.09	220	1	97.8	10
13012006	0710 p.m.	5.2	5.2	5	68	-0.3	1.3 N	0.54	7.2 NW	5.2	4.8	4.8	1.8	740.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.091	0	12.4	47	---	---	---	---	---	0	222	1	97.4	10
13012006	0720 p.m.	4.8	5	4.7	67	-0.8	0.9 N	0.54	3.6 ENE	4.8	4.4	4.4	1.4	741.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.094	0	11.9	48	---	---	---	---	---	0	222	1	97.8	10
13012006	0730 p.m.	4.6	4.6	4.4	67	-1	1.3 N	0.54	3.6 E	4.6	4.2	4.2	1.2	740.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.096	0	11.4	48	---	---	---	---	---	0	152	1	65.7	10
13012006	0740 p.m.	4.3	4.4	4.3	68	-1.1	0.9 N	0.54	4.5 ENE	4.3	4	4	1	740.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.097	0	11.1	48	---	---	---	---	---	0	172	1	75.4	10
13012006	0750 p.m.	4	4.1	4	69	-1.2	0.9 N	0.54	5.8 E	4	3.7	3.7	0.6	739.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	11	10.6	48	---	---	---	---	---	0	129	1	66.6	10
13012006	0800 p.m.	3.8	4	3.7	70	-1.1	1.3 N	0.8	4 N	3.8	3.5	3.5	0.4	741.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.101	0	10.3	48	---	---	---	---	---	0.03	216	1	94.7	10
13012006	0810 p.m.	3.6	3.7	3.5	71	-1.2	1.3 N	0.8	4.5 N	3.6	3.3	3.3	0.2	741.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.102	0	10	48	---	---	---	---	---	0	216	1	94.7	10
13012006	0820 p.m.	3.3	3.5	3.3	74	0.9	1.3 N	0.8	3.5 NW	3.3	3.1	3.1	0.1	740.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.104	0	9.7	48	---	---	---	---	---	0	230	1	95.6	10
13012006	0830 p.m.	3.2	3.3	3	75	-0.8	0.9 N	0.54	3.6 NNE	3.2	2.9	2.9	-0.1	740.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.105	0	9.4	49	---	---	---	---	---	0	217	1	95.2	10
13012006	0840 p.m.	2.9	3	2.8	75	-1.1	1.3 N	0.8	3.8 N	2.9	2.7	2.7	-0.3	740.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.107	0	9.2	49	---	---	---	---	---	0	230	1	96.5	10
13012006	0850 p.m.	2.8	2.8	2.7	77	-0.9	0.9 N	0.54	3.6 N	2.8	2.6	2.6	-0.4	740.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.108	0	9	50	---	---	---	---	---	0	221	1	96.9	10
13012006	0900 p.m.	2.6	2.7	2.6	78	-1.8	1.8 N	1.07	4.9 N	2.6	2.4	2.3	-0.7	740.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.109	0	8.8	50	---	---	---	---	---	0.03	220	1	96.5	10
13012006	0910 p.m.	2.4	2.6	2.4	79	-0.9	0.9 N	0.54	3.1 NNW	2.4	2.5	2.4	0.3	740.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0	8.7	50	---	---	---	---	---	0	232	1	97.4	10
13012006	0920 p.m.	2.4	2.4	2.3	79	-0.9	0.9 N	0.54	3.6 ENE	2.4	2.2	2.2	-0.8	739.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.111	0	8.4	50	---	---	---	---	---	0	222	1	97.4	10
13012006	0930 p.m.	2.3	2.3	2.3	79	-0.9	0.9 N	0.54	3.1 NNW	2.3	2.1	2.1	-0.9	740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.112	0	8.2	51	---	---	---	---	---	0	233	1	97.4	10
13012006	0940 p.m.	2.2	2.3	2.2	80	-0.9	0.9 N	0.54	2.7 N	2.2	2.1	2.1	-0.9	740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.112	0	7.9	51	---	---	---	---	---	0	227	1	95.6	10
13012006	0950 p.m.	2.2	2.3	2.2	82	-0.5	0.9 N	0.54	3.1 N	2.2	2.1	2.1	-0.9	740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.111	0	7.8	51	---	---	---	---	---	0	226	1	99.1	10
13012006	1000 p.m.	2.1	2.1	2.1	84	0.2	0.4 N	0.27	3.1 E	2.1	2.1	2.1	-0.2	740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0	7.7	51	---	---	---	---	---	0	227	1	95.6	10
13012006	1010 p.m.	2.5	2.6	2.4	83	-0.1	0.4 N	0.27	1.8 ENE	2.5	2.4	2.4	-0.6	740	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.109	0	7.6	52	---	---	---	---	---	0	220	1	96.5	10
13012006	1020 p.m.	2.6	2.7	2.6	83	-0.1	0.4 N	0.27	3.1 E	2.6	2.6	2.6	-0.2	739.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.109	0	7.6	52	---	---	---	---	---	0	218	1	94.7	10
13012006	1030 p.m.	2.7	2.7	2.7	83	0.9	0.9 N	0.54	4 NNW	2.7	2.7	2.7	0.3	739.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.108	0	7.6	53	---	---	---	---	---	0	228	1	95.6	10
13012006	1040 p.m.	2.8	2.8	2.7	91	1.5	0.4 N	0.27	1.8 ENE	2.8	2.7	2.7	-0.2	739.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.108	0	7.6	53	---	---	---	---	---	0	220	1	96.5	10
13012006	1050 p.m.	2.8	2.8	2.8	92	1.7	0.4 NNE	0.27	1.8 NNW	2.8	2.8	2.8	-0.2	739.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.108	0	7.6	53	---	---	---	---	---	0	222	1	96.4	10
13012006	1100 p.m.	2.8	2.8	2.8	91	1.5	0.4 N	0.27	1.8 NE	2.8	2.8	2.8	-0.2	739.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.108	0	7.7	53	---	---	---	---	---	0	216	1	96.5	10
13012006	1110 p.m.	2.8	2.8	2.8	91	1.5	0.4 NNE</																														

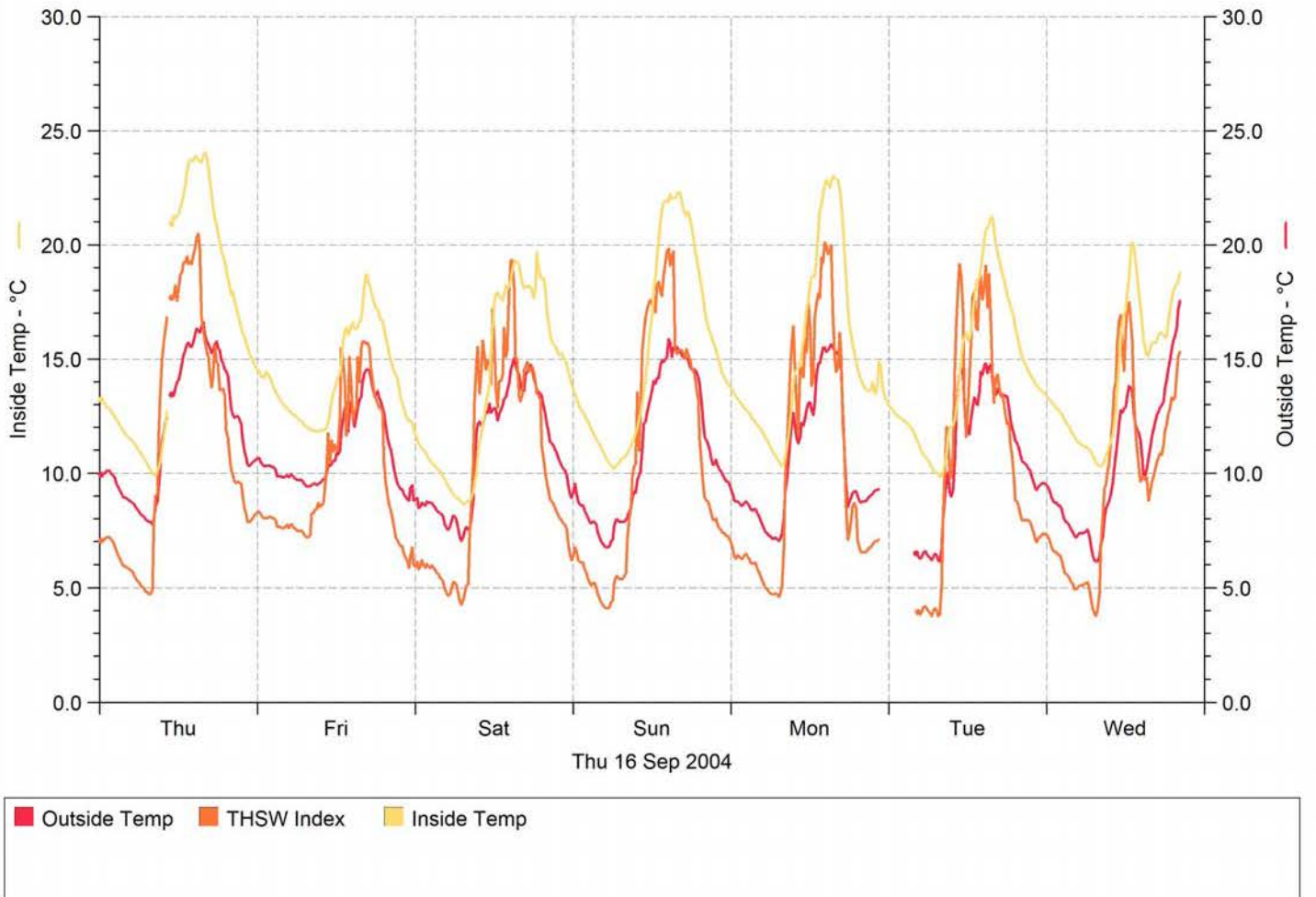
14012006	0430 p.m.	12.1	12.1	12	55	3.3	0	NE	0	0.4	NE	12.1	11.3	11.3	11.2	736.2	0	0	83	1.19	88	0.7	0.05	0.8	0.044	0	18	47	--	--	--	--	--	0	214	1	93.9	10
14012006	0440 p.m.	11.9	12	11.8	59	4.2	0	0	0	0.4	NE	11.9	11.3	11.3	11.1	736.2	0	0	86	1.38	99	0.7	0.05	0.7	0.044	0	17.6	47	--	--	--	--	--	0	215	1	94.3	10
14012006	0450 p.m.	11.8	11.8	11.6	60	4.2	0	0	0	0.4	NE	11.8	11.2	11.2	11.1	736.6	0	0	100	1.63	106	0.9	0.05	0.6	0.045	0	17.3	48	--	--	--	--	--	0.06	222	1	97.4	10
14012006	0500 p.m.	11.7	11.8	11.5	60	4.2	0	0	0	0.4	NE	11.7	11.1	11.1	11.3	736.7	0	0	106	1.52	107	0.5	0.05	0.6	0.046	0	17.2	48	--	--	--	--	--	0	220	1	97.4	10
14012006	0510 p.m.	11.4	11.5	11.3	60	3.9	0	0	0	0.4	NE	11.4	10.8	10.8	10.2	736.7	0	0	102	1.86	107	0.4	0.03	0.4	0.048	0	17.1	49	--	--	--	--	--	0	220	1	96.5	10
14012006	0520 p.m.	11.3	11.3	11.3	62	4.2	0	0	0	0	0	11.3	10.8	10.8	10.2	737.4	0	0	83	1.74	104	0.3	0.02	0.3	0.049	0	17.2	49	--	--	--	--	--	0	220	1	96.5	10
14012006	0530 p.m.	11.2	11.3	11.2	62	4.2	0	0	0	0	0	11.2	10.7	10.7	8	737.4	0	0	59	1.85	69	0	0	0.3	0.049	0	16.9	50	--	--	--	--	--	0	220	1	97.4	10
14012006	0540 p.m.	11.2	11.2	11.1	66	5	0	0	0	0	0	11.2	10.7	10.7	8	737.4	0	0	54	0.77	55	0	0	0	0.025	0	16.8	51	--	--	--	--	--	0	222	1	97.4	10
14012006	0550 p.m.	10.9	10.9	10.7	63	5	0	0	0	0	0	10.9	10.1	10.1	737.3	0	0	61	0.82	49	0	0	0	0	0.052	0	16.2	52	--	--	--	--	--	0.033	223	1	97.4	10
14012006	0600 p.m.	10.4	10.7	10.2	60	3	0	0	0	0	0	10.4	9.9	9.9	6.9	737.5	0	0	38	0.54	46	0	0	0	0.055	0	16.4	52	--	--	--	--	--	0	222	1	97.4	10
14012006	0610 p.m.	9.9	10.2	9.8	59	2	0	0	0	0	0	9.9	9.2	9.2	737.5	0	0	30	0.43	33	0	0	0	0.056	0	16.2	52	--	--	--	--	--	0	222	1	98.2	10	
14012006	0620 p.m.	9.6	9.8	9.3	69	4.1	0	0	0	0	0	9.6	9.3	9.3	6.1	738.1	0	0	16	0.23	25	0	0	0	0.061	0	15.8	52	--	--	--	--	--	0	219	1	96.1	10
14012006	0630 p.m.	9.1	9.3	8.9	71	4.1	0	0	0	0	0	9.1	8.9	8.9	5.4	738.9	0	0	2	0.03	5	0	0	0	0.064	0	15.6	52	--	--	--	--	--	0	218	1	96.6	10
14012006	0640 p.m.	8.7	8.9	8.6	72	3.9	0	0	0	0	0	8.7	8.6	8.6	72	738.9	0	0	7	0.05	0.6	0	0	0	0.067	0	15.4	52	--	--	--	--	--	0	217	1	96.2	10
14012006	0650 p.m.	8.4	8.6	8.2	73	3.8	0	0	0	0	0	8.4	8.2	8.2	4.7	739	0	0	0	0	0	0	0	0	0.069	0	15.1	52	--	--	--	--	--	0	216	1	94.7	10
14012006	0700 p.m.	8.1	8.2	7.9	74	3.7	0	0	0	0	0	8.1	7.9	7.9	4.8	739	0	0	0	0	0	0	0	0	0.071	0	14.9	52	--	--	--	--	--	0	216	1	96.5	10
14012006	0710 p.m.	7.7	7.9	7.5	76	3.7	0	0	0	0	0	7.7	7.4	7.4	3.9	739.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.074	0	14.2	52	--	--	--	--	--	0	223	1	97.8	10
14012006	0720 p.m.	7.3	7.5	7.2	76	3.3	0	0	0	0	0	7.3	7.1	7.1	3.5	739.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.077	0	13.8	52	--	--	--	--	--	0	215	1	94.3	10
14012006	0730 p.m.	6.9	6.9	6.8	77	3.2	0	0	0	0	0	6.9	6.8	6.8	2.8	740.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	13.6	52	--	--	--	--	--	0	216	1	96.1	10
14012006	0740 p.m.	6.6	6.8	6.4	79	3.2	0	0	0	0	0	6.6	6.5	6.5	2.9	740.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.081	0	13.4	52	--	--	--	--	--	0	221	1	97.4	10
14012006	0750 p.m.	6.3	6.4	6.1	80	3.1	0	0	0	0	0	6.3	6.1	6.1	2.8	740.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.082	0	13.1	52	--	--	--	--	--	0	222	1	97.4	10
14012006	0800 p.m.	6	6.1	5.9	80	2.8	0	0	0	0	0	6	5.8	5.8	2.8	740.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.086	0	12.7	53	--	--	--	--	--	0	222	1	97.4	10
14012006	0810 p.m.	5.7	5.9	5.7	82	2.9	0	0	0	0	0	5.7	5.6	5.6	2.1	740.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	12.4	53	--	--	--	--	--	0	224	1	96.2	10
14012006	0820 p.m.	5.7	5.7	5.7	81	2.7	0	0	0	0	0	5.7	5.5	5.5	1.9	740	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	12.2	53	--	--	--	--	--	0	228	1	100	10
14012006	0830 p.m.	5.7	5.7	5.7	80	2.5	0	0	0	0	0	5.7	5.5	5.5	1.9	740.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	11.9	53	--	--	--	--	--	0	225	1	98.7	10
14012006	0840 p.m.	5.7	5.7	5.7	80	2.5	0	0	0	0	0	5.7	5.5	5.5	1.9	740.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	11.7	53	--	--	--	--	--	0	222	1	97.4	10
14012006	0850 p.m.	5.7	5.7	5.7	79	2.3	0	0	0	0	0	5.7	5.5	5.5	1.9	740.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	11.5	53	--	--	--	--	--	0	225	1	97.4	10
14012006	0900 p.m.	5.7	5.7	5.7	79	2.3	0	0	0	0	0	5.7	5.5	5.5	1.9	740.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	11.4	54	--	--	--	--	--	0	216	1	94.7	10
14012006	0910 p.m.	5.7	5.7	5.7	79	2	0	0	0	0	0	5.7	5.5	5.5	1.9	740.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	11.4	54	--	--	--	--	--	0	216	1	94.7	10
14012006	0920 p.m.	5.8	5.8	5.7	78	2.2	0	0	0	0	0	5.8	5.6	5.6	2.1	738.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.087	0	11.4	54	--	--	--	--	--	0	222	1	97.4	10
14012006	0930 p.m.	5.8	5.9	5.8	77	2.1	0	0	0	0	0	5.8	5.6	5.6	2.1	738.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.087	0	11.2	54	--	--	--	--	--	0	212	1	97.4	10
14012006	0940 p.m.	5.8	5.9	5.8	78	2.3	0	0	0	0	0	5.8	5.7	5.7	2.1	738.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.087	0	11.1	54	--	--	--	--	--	0	211	1	94.7	10
14012006	0950 p.m.	5.8	5.9	5.8	79	2.5	0	0	0	0	0	5.8	5.7	5.7	2.1	738	0	0	0	0	0	0	0	0	0.087	0	11.1	56	--	--	--	--	--	0	226	1	94.7	10
14012006	1000 p.m.	5.7	5.7	5.7	80	2.5	0	0	0	0	0	5.7	5.6	5.6	2.1	738.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	11.1	56	--	--	--	--	--	0	218	1	96.1	10
14012006	1010 p.m.	5.6	5.7	5.5	81	2.6	0	0	0	0	0	5.6	5.4	5.4	1.9	738.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.088	0	10.8	55	--	--	--	--	--	0	216	1	94.7	10
14012006	1020 p.m.	5.4	5.5	5.4	81	2.4	0	0	0	0	0	5.4	5.3	5.3	1.7	737.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0	10.6	55	--	--	--	--	--	0	216	1	94.7	10
14012006	1030 p.m.	5.3	5.4	5.2	81	2.3	0	0	0	0	0	5.3	5.2	5.2	1.4	737.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0	10.4	56	--	--	--	--	--	0	214	1	97.8	10
14012006	1040 p.m.	5.2	5.2	5.1	83	2.5	0	0	0	0	0	5.2	5.1	5.1	1.5	737.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.091	0	10.3	55	--	--	--	--	--	0	220	1	96.5	10
14012006	1050 p.m.	5.1	5.1	5	83	2.4	0	0	0	0	0	5.1	4.9	4.9	1.2	737.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.091	0	10.1	56	--	--	--	--	--	0	222	1	97.4	10
14012006	1100 p.m.	4.9	5	4.9	82	2.1	0	0	0	0	0	4.9	4.8	4.8	1.2	737.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.093	0	10.3	56	--	--	--	--	--	0	220	1	97.4	10
14012006	1110 p.m.	4.9	4.9	4.8	83	2.2	0	0	0	0	0	4.9	4.8	4.8	1.2	737.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.093	0	10.1	56	--	--	--	--	--	0	223	1	97.8	10
14012006	1120 p.m.	4.8	4.8	4.8	83	2.1	0	0	0	0	0	4.8	4.7	4.7	1.1	737.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.094	0	9.9	56	--	--	--	--	--	0	217	1	97.7	10
14012006	1130 p.m.	4.8	4.8	4.8	83	2.1	0	0	0	0	0	4.8	4.7	4.7	1.1	737.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.094	0	9.7	56	--	--	--	--	--	0	221	1	97.8	10
14012006	1140 p.m.	4.8	4.8	4.8	84	2.3	0	0	0	0	0	4.8	4.7	4.																								

rancho

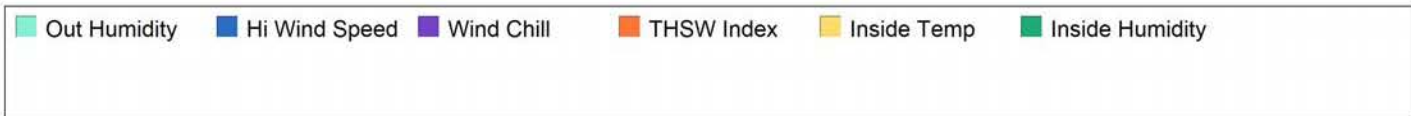
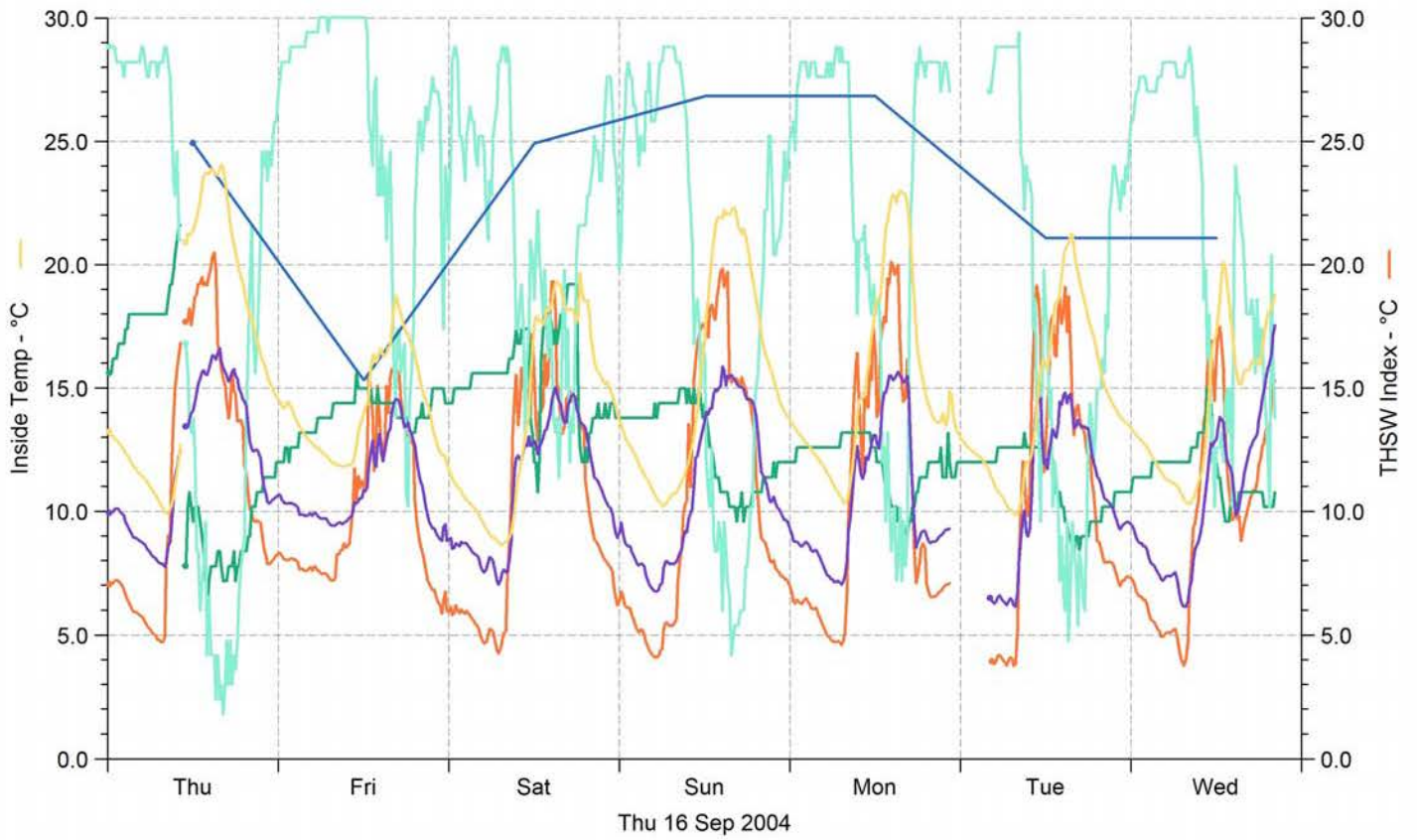


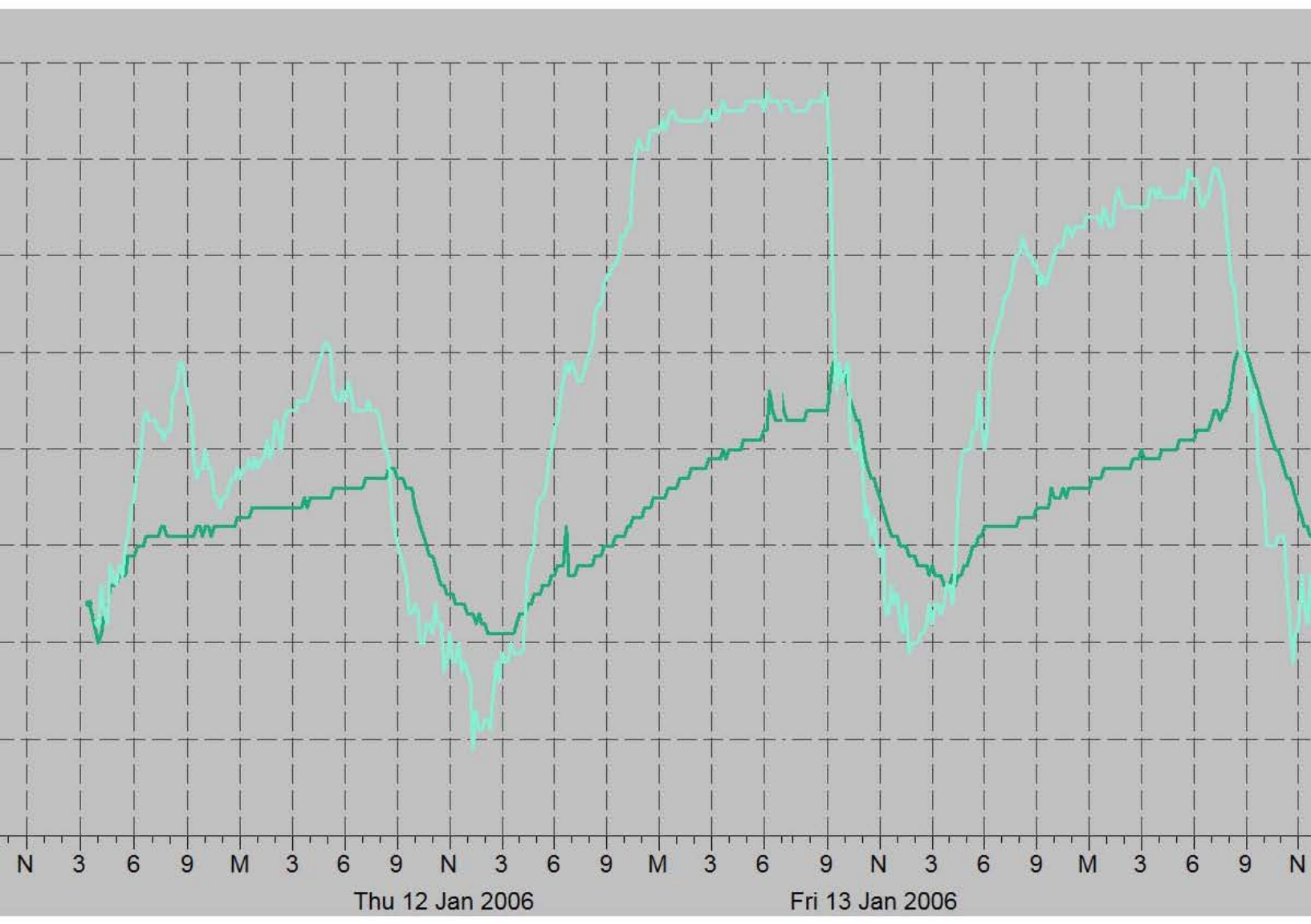
■ Outside Temp ■ Inside Temp

rancho



rancho





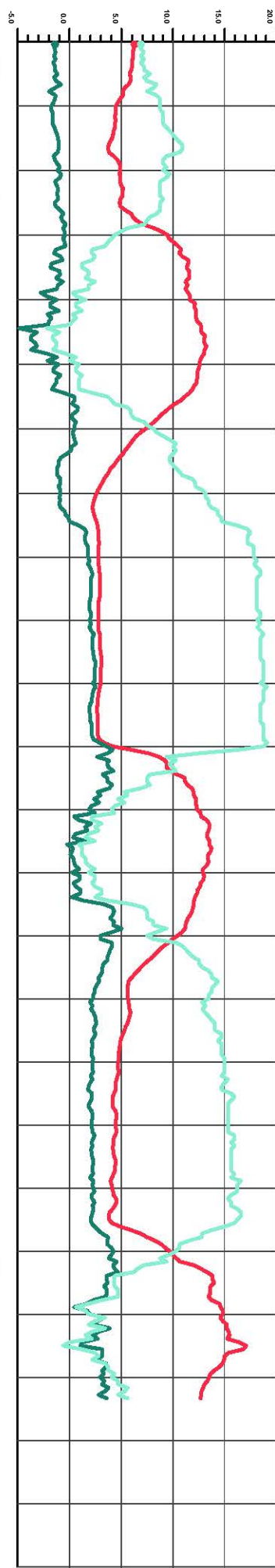
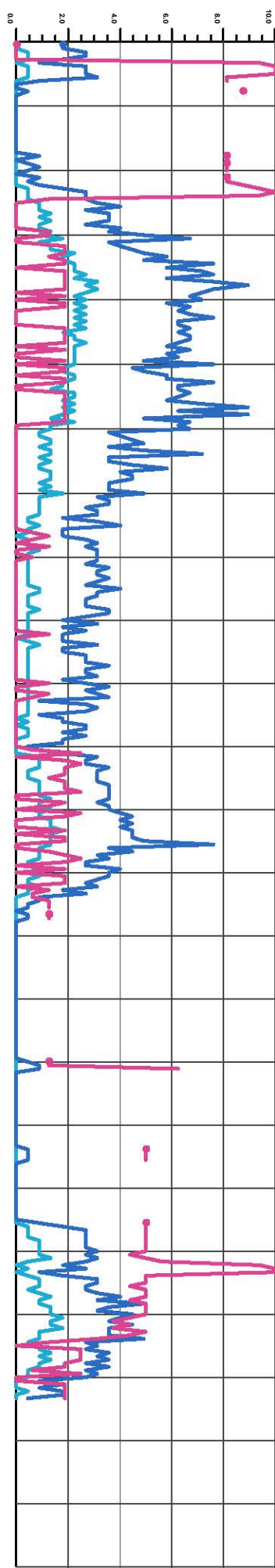
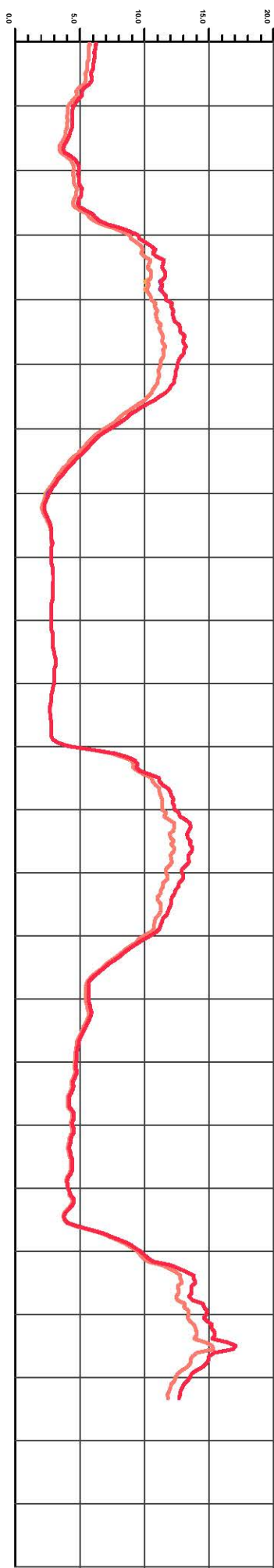
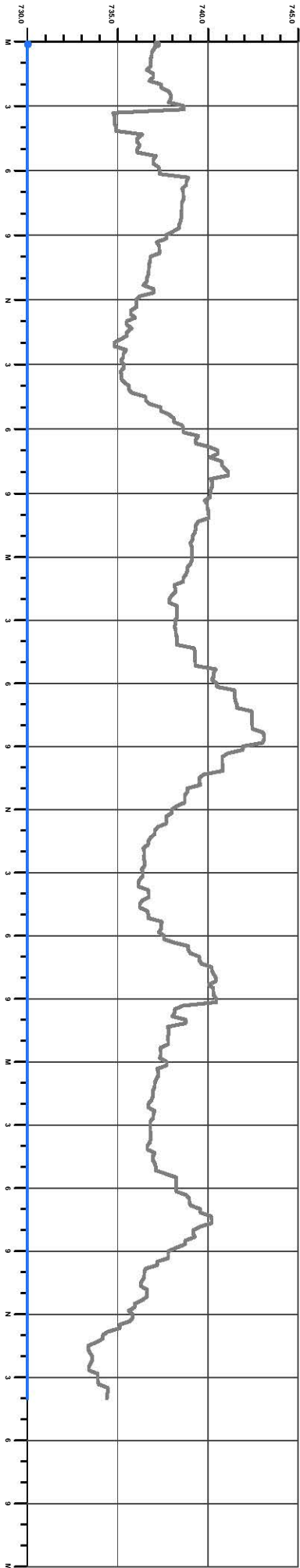
de Humidity

Barometer - mm

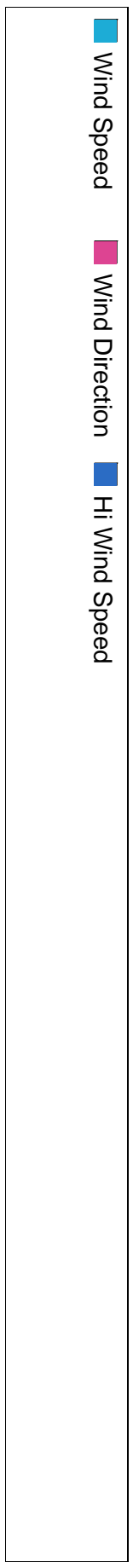
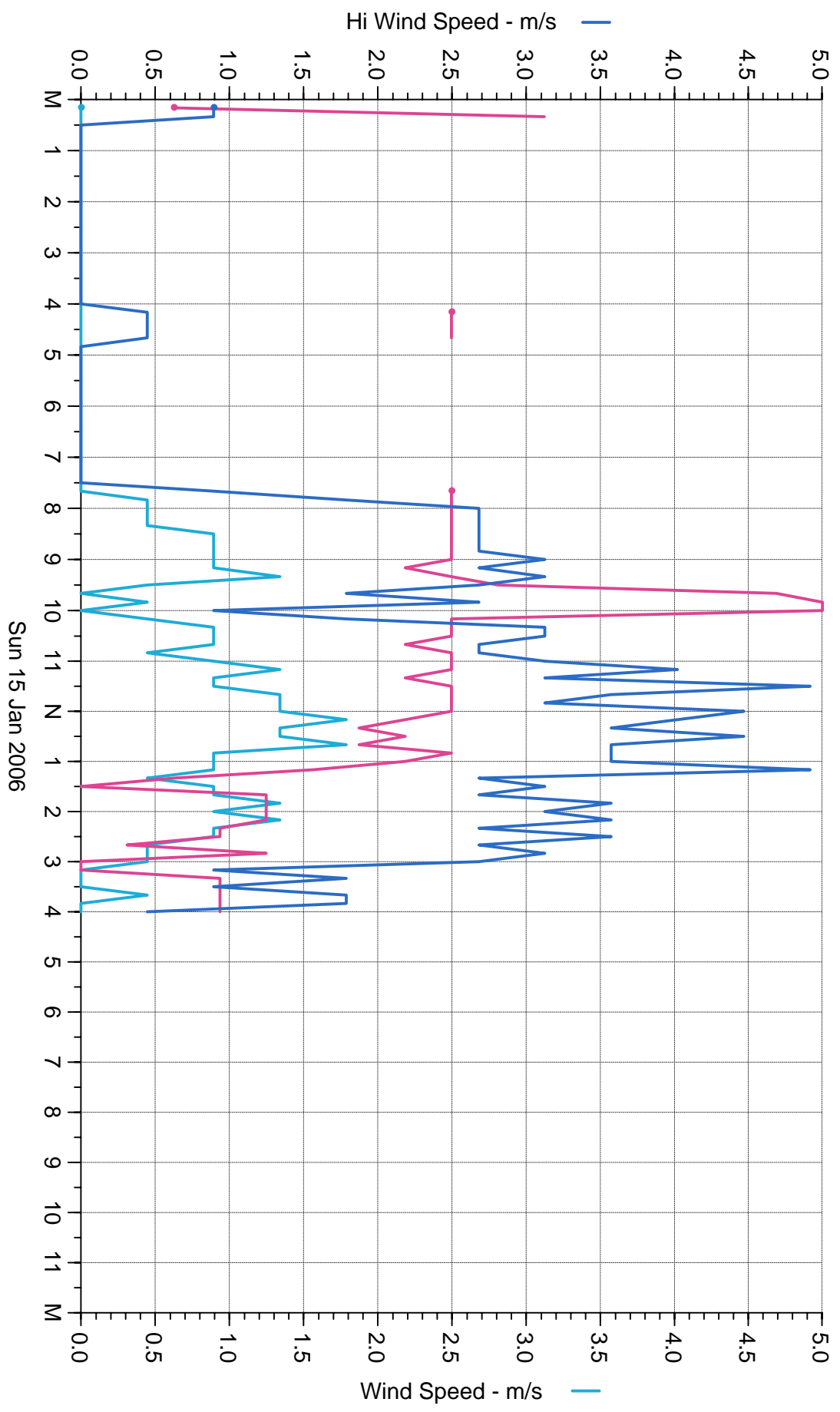
Wind Chill - °C

Wind Speed - m/s

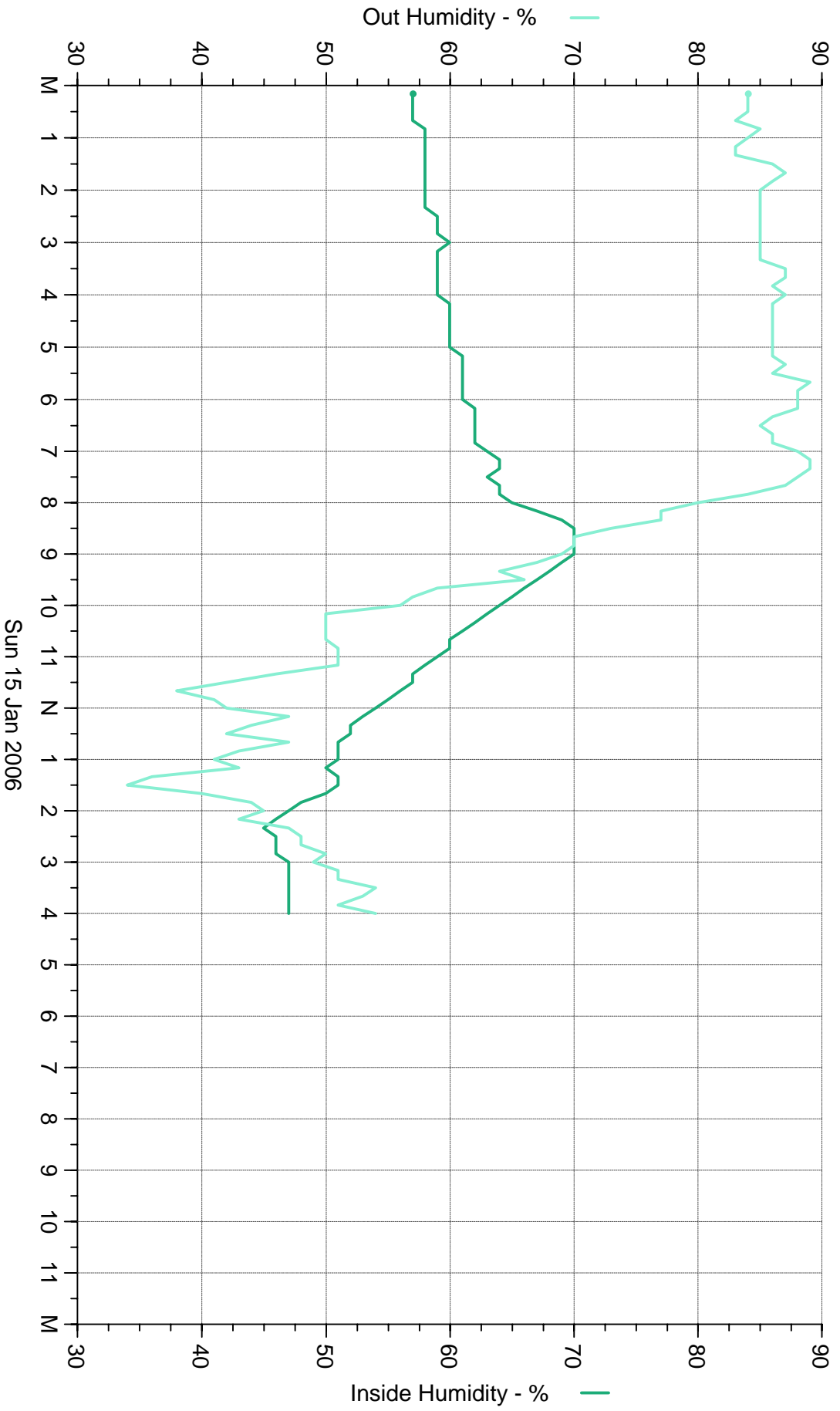
Outside Temp - °C



rancho

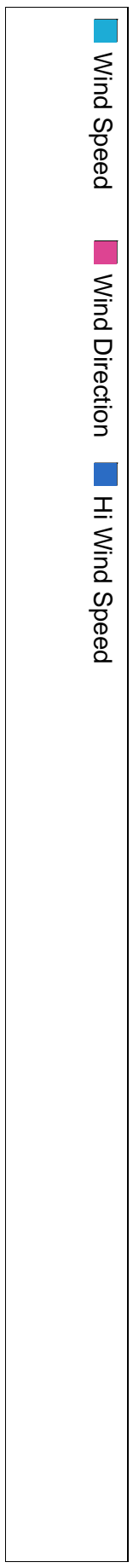
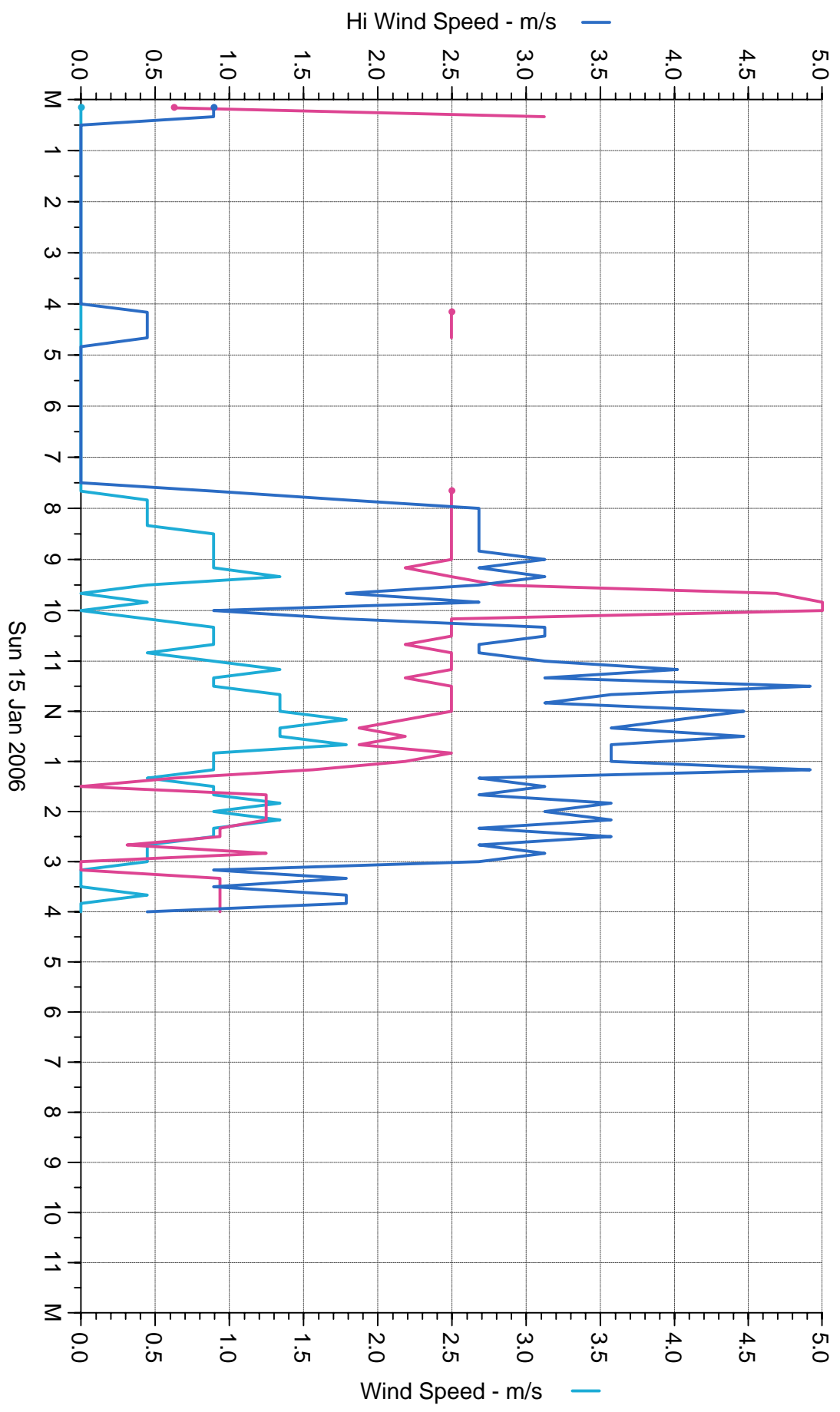


rancho

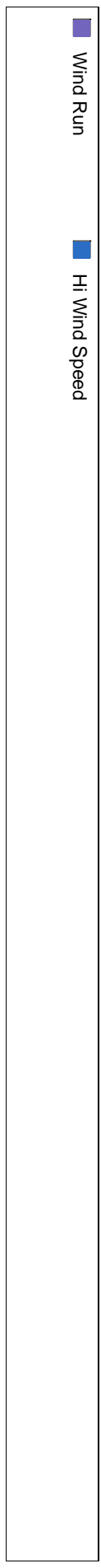
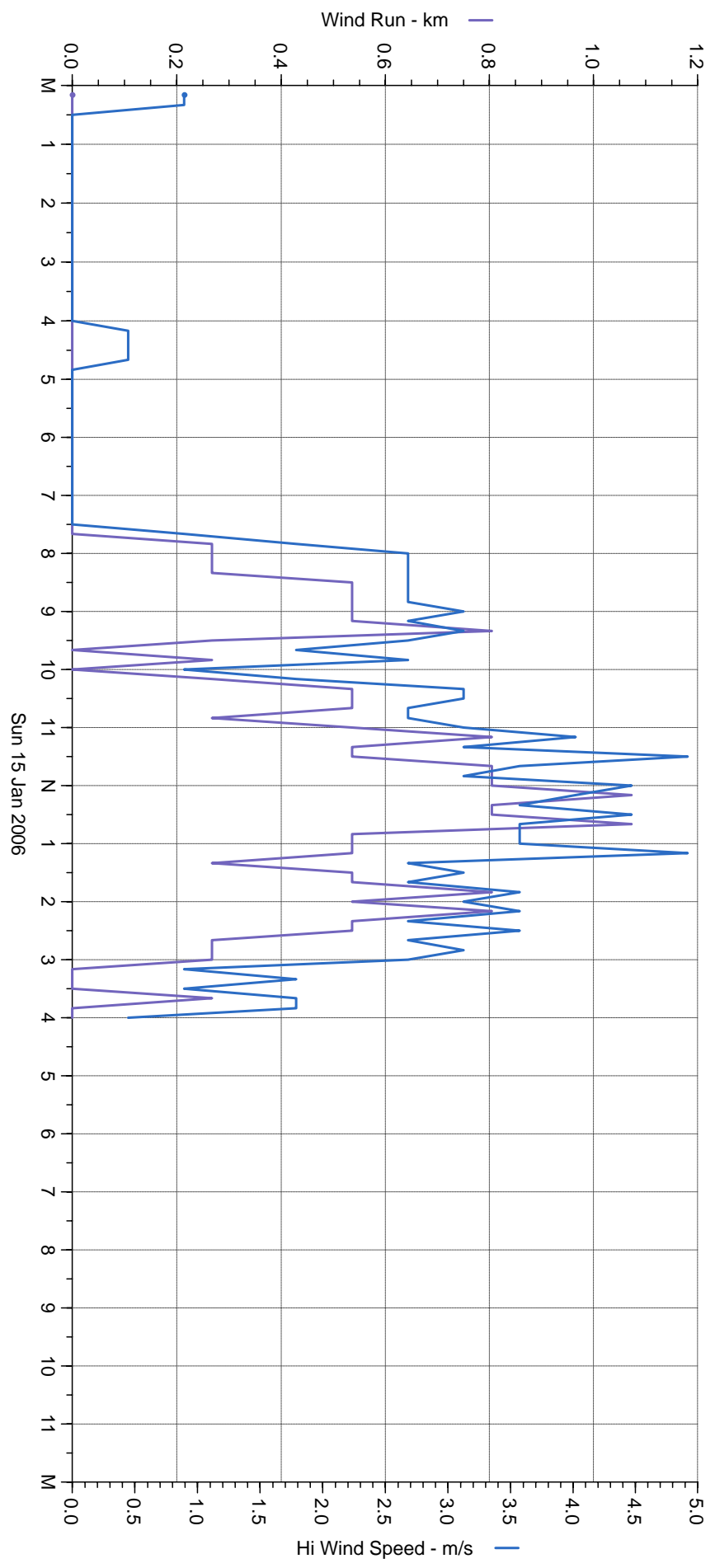


Out Humidity Inside Humidity

rancho



rancho

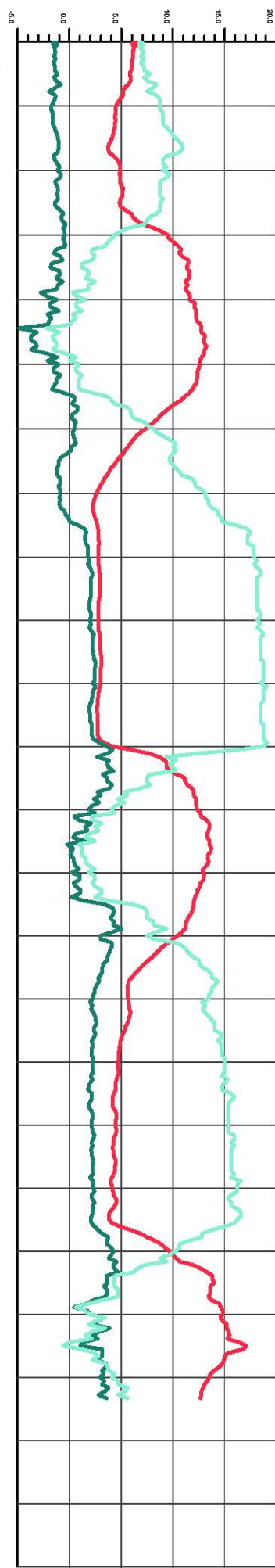
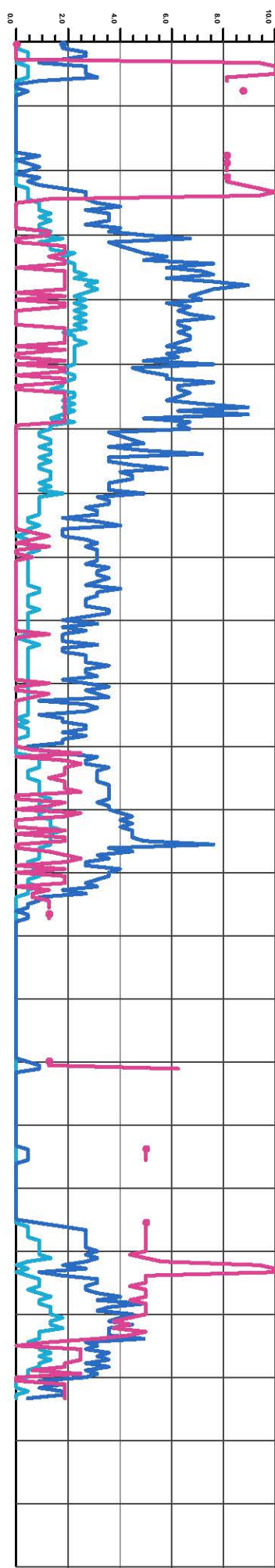
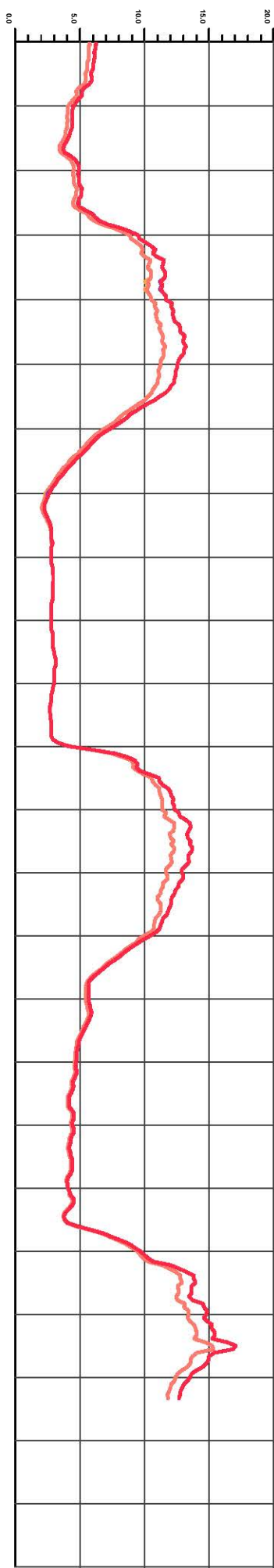
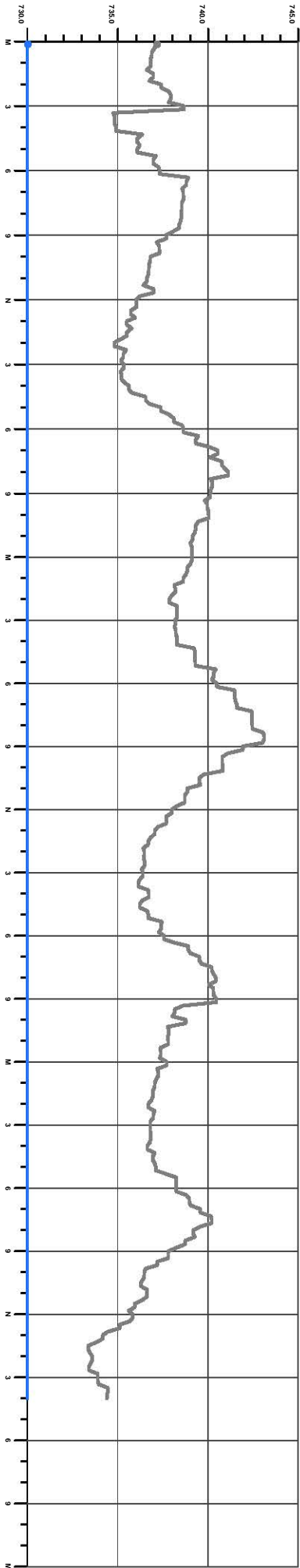


Barometer - mm

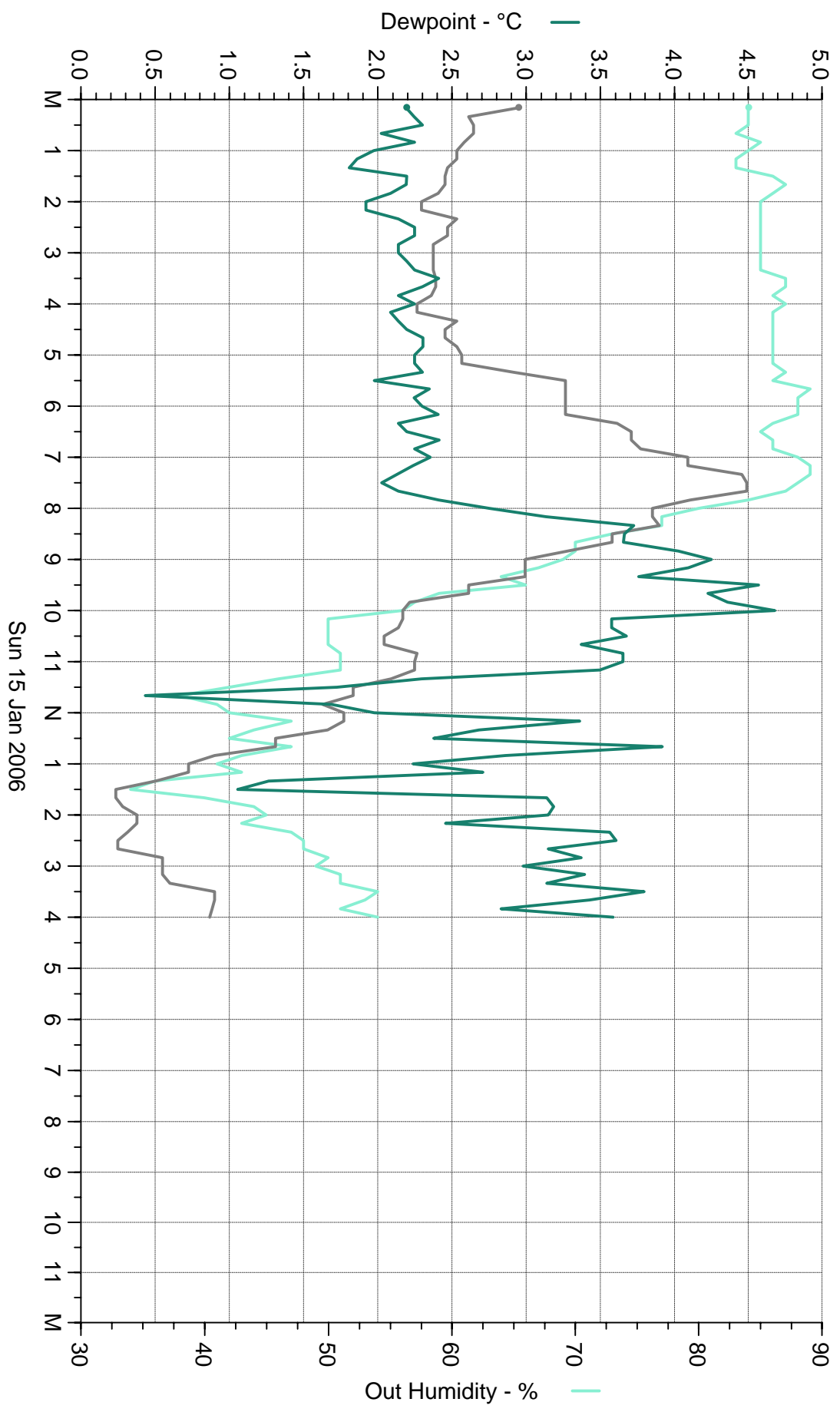
Wind Chill - °C

Wind Speed - m/s

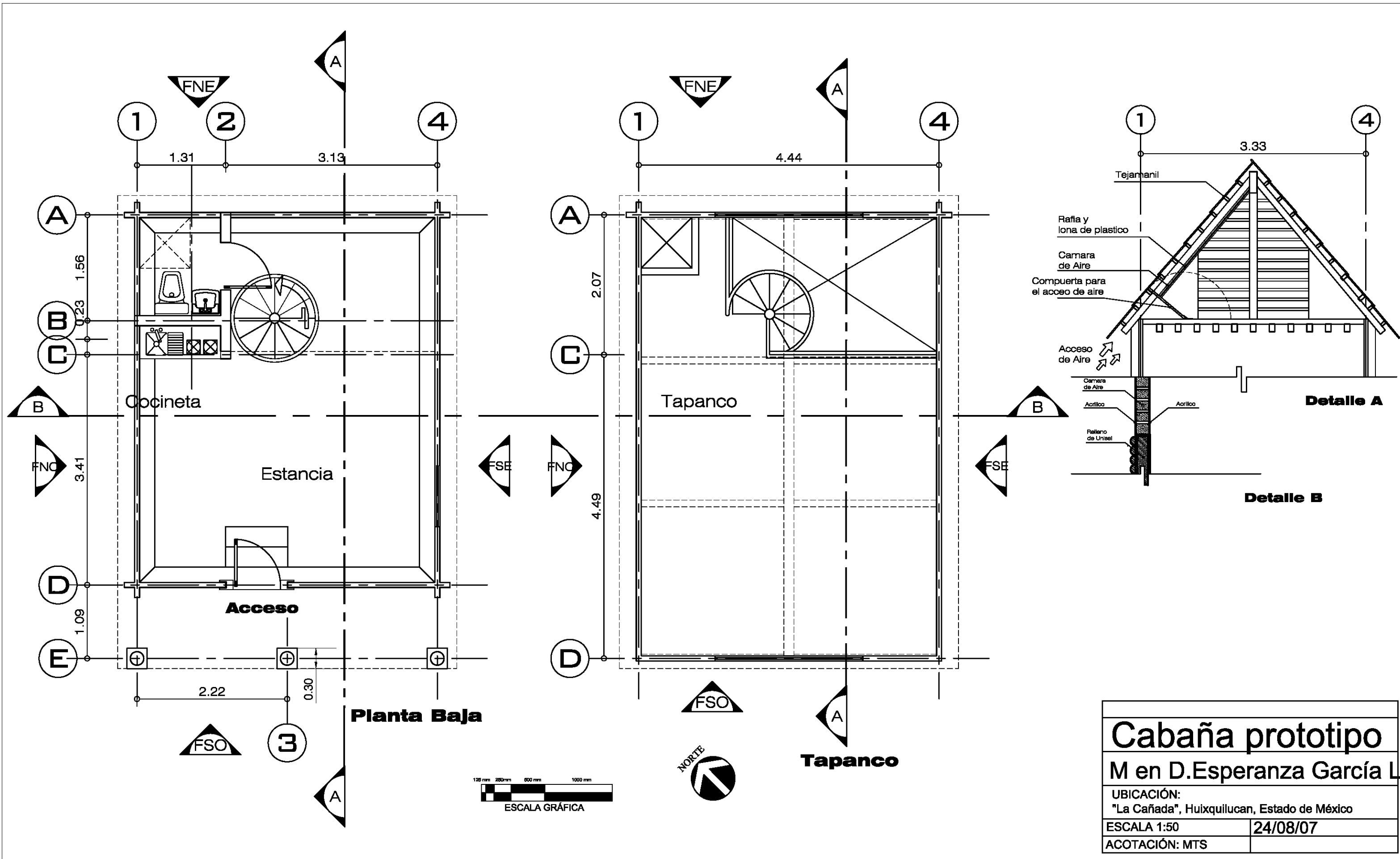
Outside Temp - °C



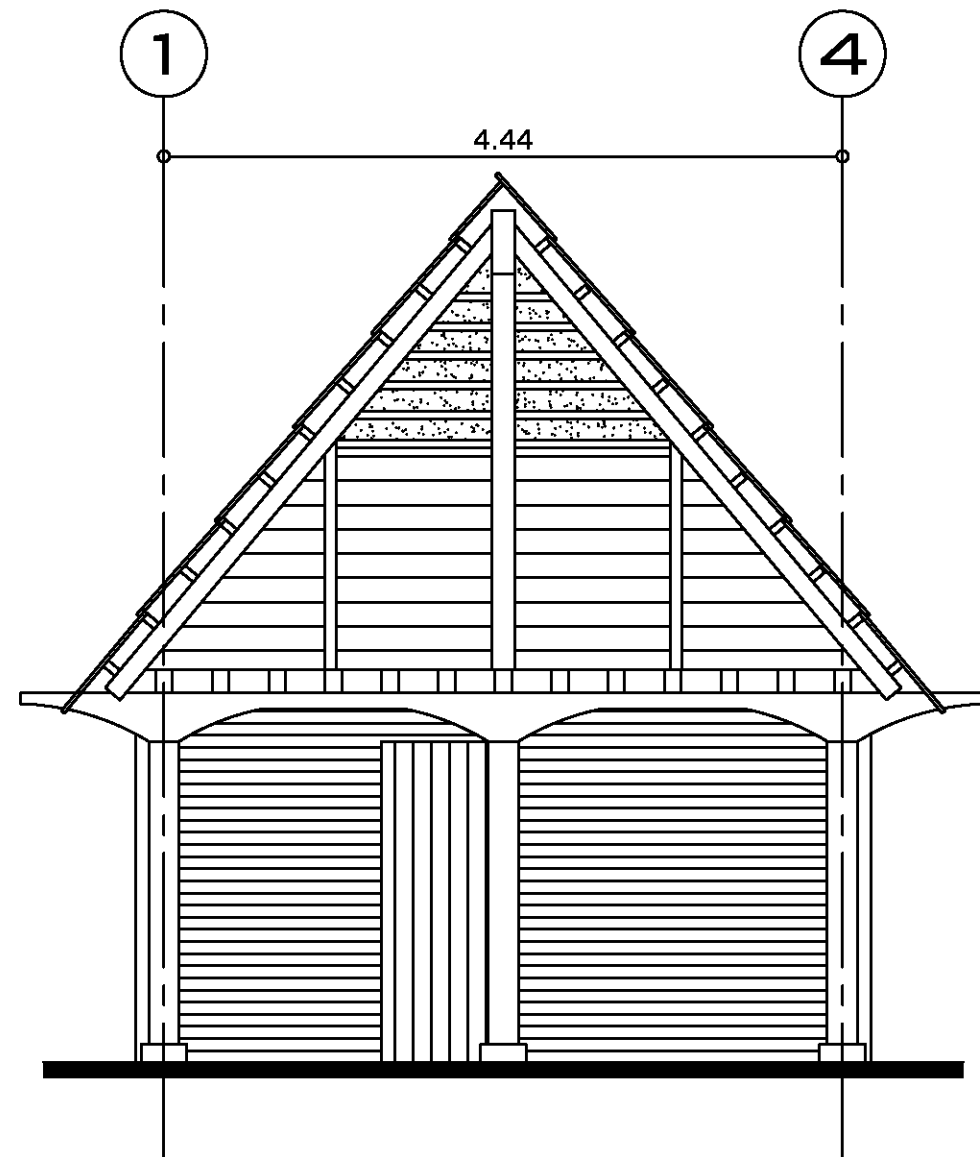
rancho



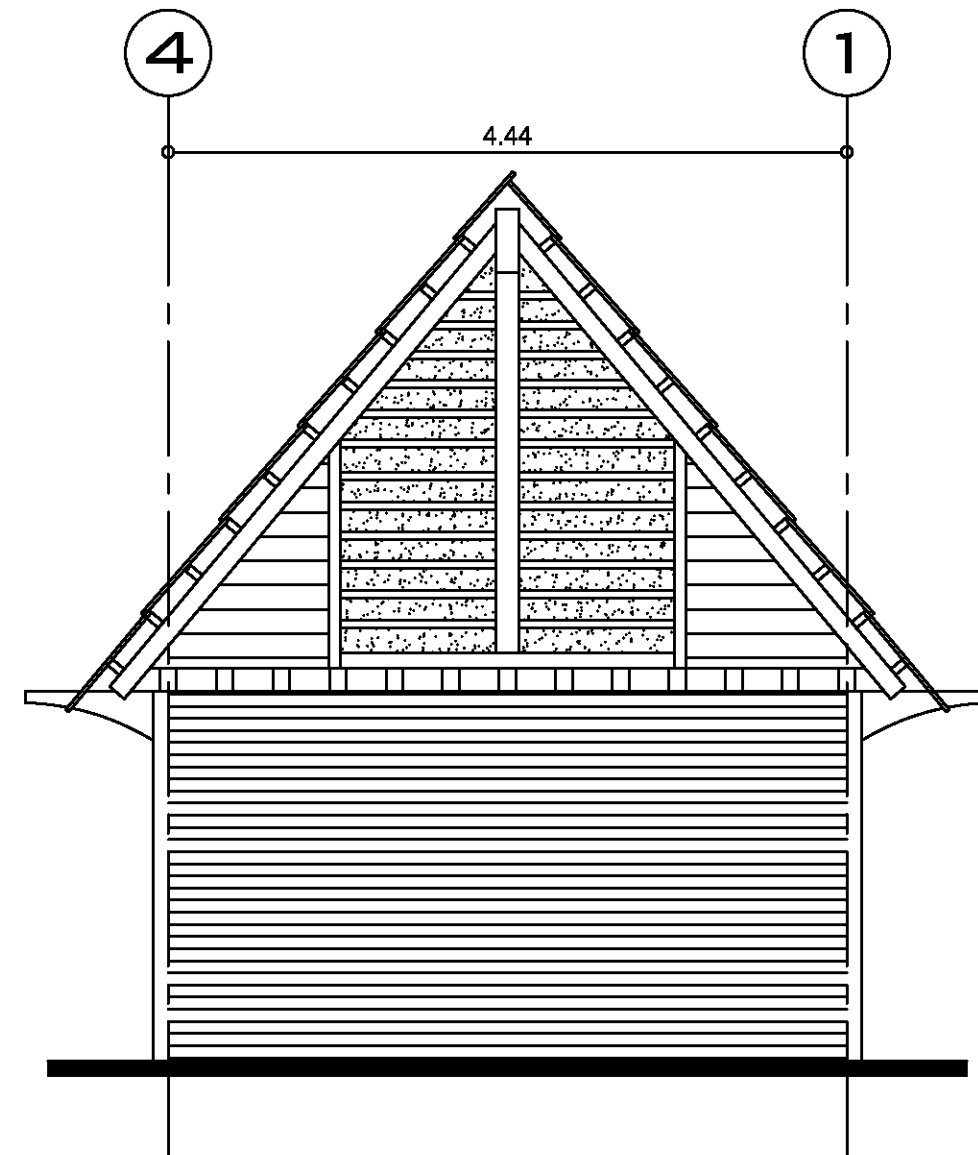
Out Humidity Dewpoint Barometer



Cabaña prototipo	
M en D. Esperanza García L	
UBICACIÓN: "La Cañada", Huixquilucan, Estado de México	
ESCALA 1:50	24/08/07
ACOTACIÓN: MTS	

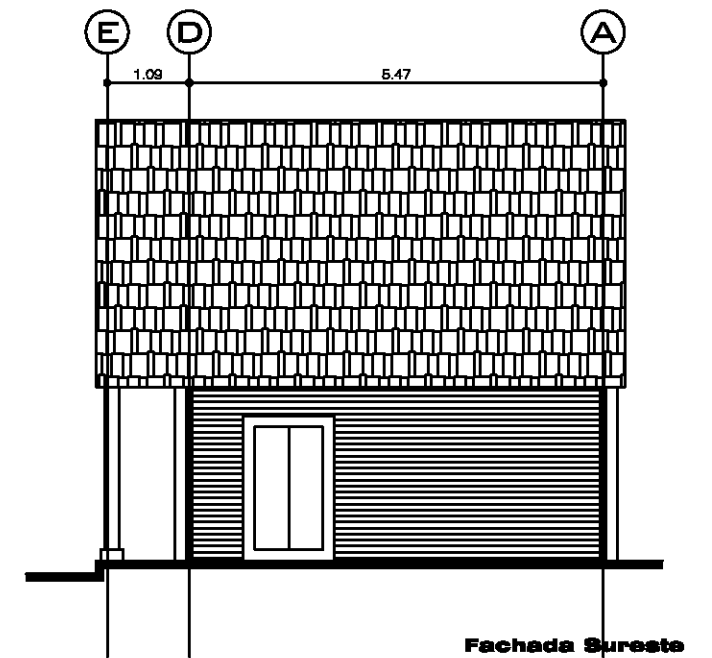
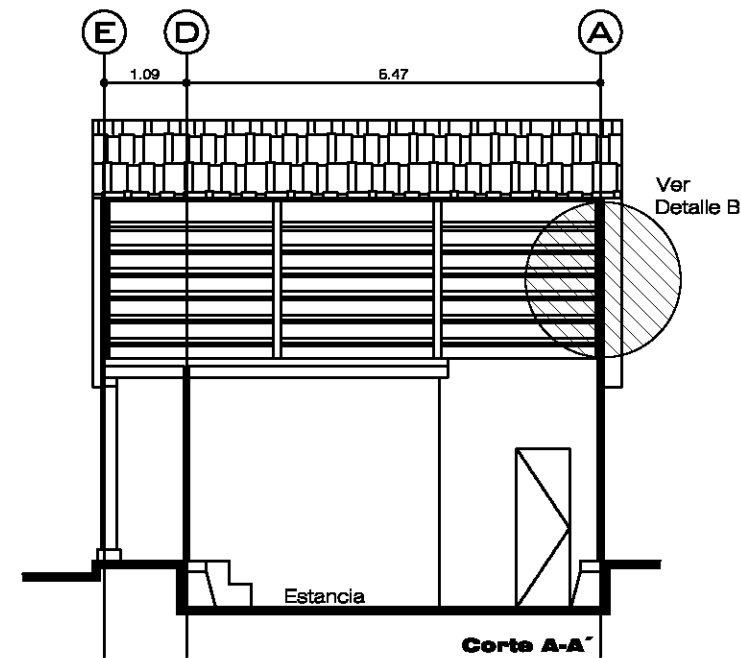
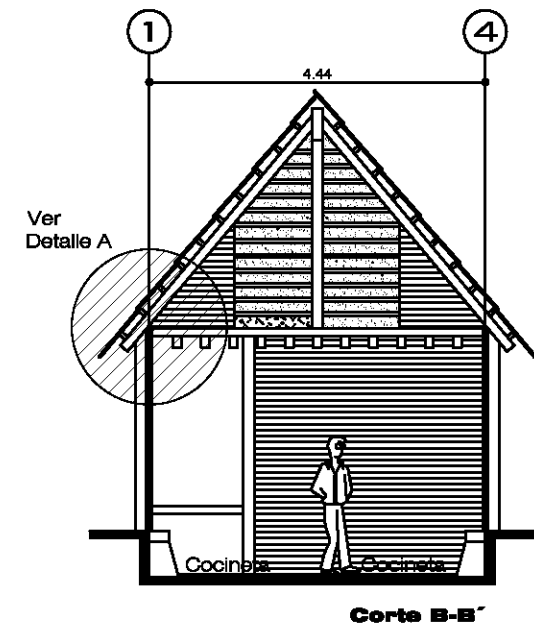
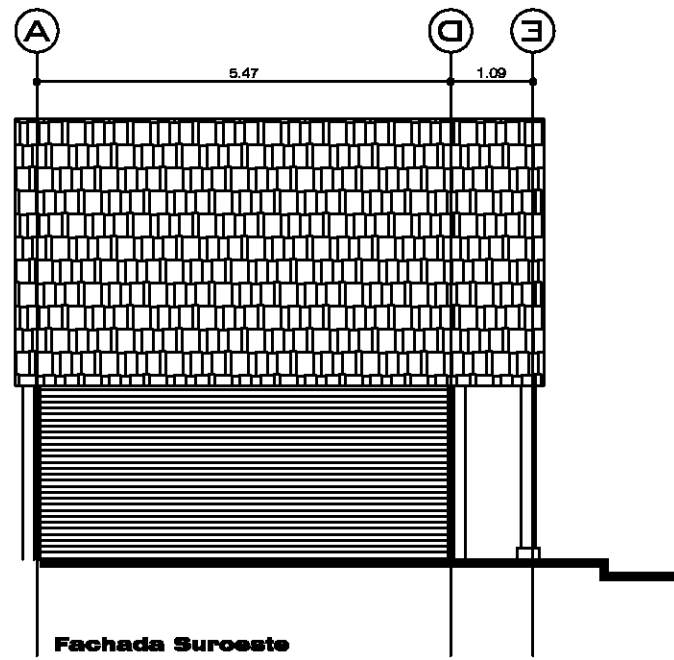
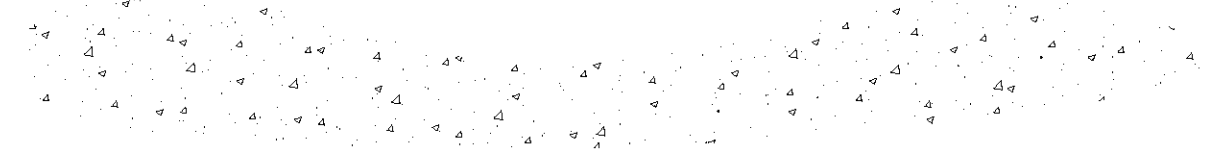
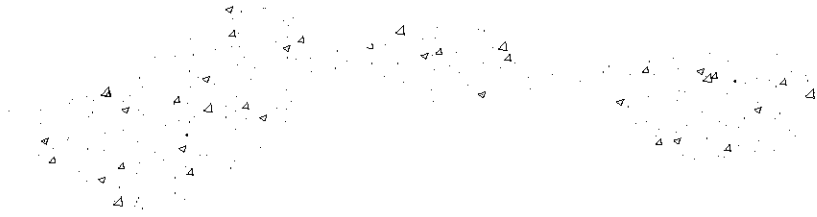


**Fachada Principal
(Suroeste)**



**Fachada Posterior
(Noreste)**

Cabaña prototipo	
M en D. Esperanza García L	
UBICACIÓN: "La Cañada", Huixquilucan, Estado de México	
ESCALA 1:20	24/08/07
ACOTACIÓN: MTS	



Cabaña prototipo

M en D. Esperanza García L

UBICACIÓN:
 "La Cañada", Huixquilucan, Estado de México
 ESCALA 1:50
 ACOTACIÓN: MTS

24/08/07





DENSITY OF MOIST AIR

The density of dry air may be determined by computation from the general relation $D = D_0(T_0/T)(P/P_0)$ where D_0 represents a known density at absolute temperature T_0 and pressure P_0 and D , the density at absolute temperature T and pressure P .

The density of moist air may be determined by a similar relation: $D = 1.2929 (273.13/T) [(B - 0.3783e)/760]$ where T is the absolute temperature; B , the barometric pressure in mm, and e the vapor pressure of the moisture in the air in mm. The density will then be the product of two terms, each of which may be found by use of the tables which follow.

The first factor, $1.2929 (273.13/T)$, may be found directly in Table I for various temperatures. For convenience, temperatures are given in the table in $^{\circ}\text{C}$ although the values of the factor have been computed with absolute temperatures. The tabular values actually represent the density of dry air at various temperatures and 760 mm pressure.

The second factor, $[(B - 0.3783e)/760]$, must be obtained in two steps: **First**—the numerator of the expression is obtained by subtracting $0.3783e$ from the barometric pressure. The quantity $0.3783e$ may be found directly from the dew point in Table II. If the wet and dry bulb thermometer readings are known e may be found in the table Reduction of Psychrometric Observations given in the section Hygrometric and Barometric Tables. $0.3783e$ may then be found by calculation or read from the table. **Second**—the value of the whole factor for any value of $B - 0.3783e$ may be obtained from Table III.

The product of the above two factors will give the required density in g/l. To facilitate obtaining approximate values of the density for ordinary pressures and temperatures, a table of products is given which may be entered with the temperature in $^{\circ}\text{C}$ and the corrected (for moisture) value of the barometric pressure in mm to obtain density.

As an illustration of the use of the tables, let it be desired to find the density of air for a barometric pressure of 750 mm, a dew point of 10°C , and air temperature of 20°C .

From the dew point, the value of $0.3783e$ is found in Table II to be 3.48 mm. $750 - 3.48 = 746.52$, the corrected pressure. The pressure factor for this value found in Table III by interpolation is 0.98224.

The temperature factor from Table I is 1.2047.
 $1.2047 \times 0.98224 = 1.1833 \text{ g/l.}$

To obtain the value directly from Table IV, enter it for 20°C and 746.5 mm which gives by interpolation 1.183 g/l.

TABLE I

$(1.2929 \times 273.13/T)$

(Besides being a necessary part of the determination of the density of moist air, the values in this table are actually the density of dry air in g/l at 760 mm pressure for various temperatures.)

Temp. $^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
-50	1.5	826	897	969	*042	*115	*189	*264	*339	*415	*491
-40	1.5	147	213	278	345	412	479	547	616	686	756
-30	1.4	524	584	645	706	767	829	892	955	*019	*083
-20	1.3	951	*006	*062	*118	*175	*232	*289	*347	*406	*465
-10	1.3	420	472	523	575	628	680	734	787	841	896
0	1.2	929	977	*024	*073	*121	*170	*219	*269	*319	*370
+ 0	1.2	929	882	835	789	742	697	651	606	561	517
10	1.2	472	428	385	342	299	256	214	171	130	088
20	1.2	047	006	*965	*925	*885	*845	*805	*766	*727	*688
30	1.1	649	611	573	535	498	460	423	387	350	314
40	1.1	277	242	206	170	135	100	65	31	*966	*962
50	1.0	928	895	861	828	795	762	729	697	664	632
60	1.0	600	569	537	506	475	444	413	382	352	322

SPECIFIC HEAT OF GASES

The following table gives values of the specific heat at constant pressure in calories per gram and the value of γ , the ratio of the specific heat at constant pressure to that at constant volume. Values are given for pressures of one atmosphere except where otherwise stated.

Gas or vapor	Sp. ht., const. press.			Value of γ		
	Temp. $^{\circ}\text{C}$	Sp. ht. cal./g	Obs.	Temp. $^{\circ}\text{C}$	γ	Obs.
Acetaldehyde, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$				30	1.14	30
Acetic acid, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	118-140	1.50	1	136	1.15	30
Acetone, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	140-180	1.27	1			
	26-110	0.3470	23			
	130-230	0.4119	23			
Acetylene, C_2H_2	-71	0.3509	26	-71	1.31	26
	+15	0.3832		+15	1.26	
Air	-120 (10 atm.)	0.2719		-118	1.415	3
	(20 atm.)	0.3221		-78	1.408	3
	(40 atm.)	0.4791		+17	1.403	3
	(70 atm.)	0.7771				
	-50 (10 atm.)	0.2440				
	(30 atm.)	0.2521				
	(49 atm.)	0.2741				
	(70 atm.)	0.3121				
(Data for air compiled from various observers: 2, 6, 10, 19, 21)	+50 (20 atm.)	0.2480				
	(100 atm.)	0.2719				
	(220 atm.)	0.2961				
	100 (1 atm.)	0.2404		100	1.401	
	(20 atm.)	0.2471				
	(100 atm.)	0.2600				
	(230 atm.)	0.2841				
	400	0.2430		400	1.393	
	1000	0.2570		1000	1.365	
	1400	0.2698		1400	1.341	
	1800	0.2850		1800	1.316	
Ammonia, NH_3	15	0.5232		15	1.310	27
Amylene, C_6H_{10}	ca. 210	0.631	9			
Argon, A	-180	0.133	26	-180	ca. 1.76	26
	+15	0.1253		+15	1.668	
Benzene, C_6H_6	80	0.260	14			
	34-115	0.301	37			
	120-220	0.370	23			
Bromine, Br	19-388	0.055	31	20-350	1.32	31
				(0.3-1.5 atm.)		
Carbon dioxide, CO_2	-75	0.184	26	-75	1.37	26
	+15	0.1989		+15	1.304	
Carbon disulfide, CS_2	80-190	0.157	23			
Carbon monoxide, CO	-180	0.259	26	-180	1.41	26
	+15	0.2478		+15	1.404	
Carbon tetrachloride, CCl_4	0	0.140	16	20 (0.1 atm.)	1.13	4, 34
	30	0.132	16			
	70	0.115	16			
Chlorine, Cl_2	15	0.1449		15	1.555	
Chloroform, CHCl_3	27-118	0.145	37	100	1.15	30
	120-230	0.157	23			
Cyanogen, CN_2	15	0.4095		15	1.256	
Ethane, C_2H_6	-82	0.3475	26	-82	1.28	26
	+15	0.3861		+15	1.22	
				50	1.21	7
Ethyl acetate, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	35-180	0.3711	37			
	90	0.406	8, 18	90	1.13	8, 18
Ethyl alcohol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$	100-223	0.454	23			
	28-116	0.161	37	14 (0.3 atm.)	1.19	4
Ethyl bromide, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	10-170	0.2750	23	16	1.19	4
Ethyl chloride, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$				(0.3-0.5 atm.)		
Ethyl cyanide, $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}$	114-223	0.4260	23			
Ethyl ether, $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	27-189	0.4619	37			
	35	0.4449	14	35	1.08	14

HEAT CONDUCTIVITY (Continued)

VARIOUS SOLIDS

Approximate values at ordinary temperatures.

Substance	Conductivity	Observer
Asbestos fiber, 500° C. paper.....	0.00019 0.0006 0.0004	Randolph, 1912
Basalt.....	0.0052	Lees-Chorlton, 1896
Brick, common red.....	0.0015	Hecht, 1903 Herschel-Lebour & Dunn, 1879 Lees-Chorlton, 1896
Blotting paper.....	0.00015	
Carbon.....	0.01	
Carborundum.....	0.0005	Lorenz
brick, 150°-1200°.....	0.032-0.027	Wologdine
Cardboard.....	0.0005	
Cement, Portland.....	0.00071	Lees-Chorlton, 1896
Chalk.....	0.0020	Herschel-Lebour & Dunn, 1879
Concrete, cinder stone.....	0.00081 0.0022	Norton
Cork.....	0.00072	G. Forbes, 1875
	0.00013	Lees, 1892-8
Cotton wool.....	0.00043	G. Forbes
felted.....	0.00033	
Diatomic earth.....	0.00013	Hutton-Blard
Earth's crust, ave.....	0.004	
Ebonite.....	0.00042	Lees
	0.00014	Barratt, 1914
Eiderdown, d = .109..	0.000046	Pécllet, 1878
Felt.....	0.000087	
Fiber, red.....	0.0011	Barratt, 1914
Fire brick.....	0.00028	Hutton-Blard
	0.0011	Barratt, 1914
Flannel.....	0.00023	
Gas carbon, 20°.....	0.0085	Barratt, 1914
100°.....	0.0095	
Glass		
crown (window)....	0.0025	Lees, 1892-8
flint.....	0.002	
Jena.....	0.001-0.002	
soda, 20°.....	0.0017	Barratt, 1914
100°.....	0.0018	
Granite, 100°.....	0.0045-0.0050	Poole, 1912
500°.....	0.0040	
Graphite.....	0.012	
Graphite brick, 300° to 700°.....	0.24	Wologdine, 1909

1892

HEAT CONDUCTIVITY (Continued)

VARIOUS SOLIDS (Continued)

Approximate values at ordinary temperatures.

Substance	Conductivity	Observer
Gutta percha.....	0.00048	Pécllet, 1878
Gypsum.....	0.0031	R. Weber, 1878
Harecloth, felt.....	0.000042	G. Forbes
Ice.....	0.005 0.0039 0.0022	
Infusorial earth, 100°..	0.00034	Forbes, 1875
300°..	0.00040	Skinner
pressed bricks, 100°..	0.00030	
Lamp black, 100.....	0.00007	Randolph, 1912
Leather, cowhide.....	0.00042	Lees-Chorlton, 1896
chamois.....	0.00015	
Lime.....	0.00029	Hutton-Blard
Linen.....	0.00021	Lees-Chorlton, 1896
Magnesia, MgO.....	0.00016-0.00045	Hutton-Blard
brick, 50°-1130°.....	0.0027-0.0072	Wologdine, 1909
Magnesium carbonate,		
100°.....	0.00023	Skinner
300°.....	0.00025	
Marble.....	0.0071	Lees, 1892-8
Mica, perpendicular to cleavage plane....	0.0018	Lees
Paper.....	0.0003	
Paraffine.....	0.0006	
0°.....	0.00023	R. Weber, 1878
Plaster of Paris.....	0.00070	Lees-Chorlton, 1896
Porcelain.....	0.0025	Lees, 1892-8
165°-1055°.....	0.0039-0.0047	Wologdine, 1909
Quartz, parallel to axis.	0.030	Lees, 1892-8
perpendicular to axis.	0.016	
Rubber, para.....	0.00045	
Sand, dry.....	0.00093	Herschel-Lebour & Dunn, 1879
Sandstone.....	0.0055	Herschel-Lebour & Dunn, 1879
Sawdust.....	0.00012	G. Forbes, 1875
Silica, fused, 20°.....	0.00237	Barratt, 1914
100°.....	0.00255	
Silica brick, 100° to 1000° C.....	0.002-0.003	Wologdine, 1909
Silk.....	0.000095	Lees-Chorlton, 1896
Slate.....	0.004700	Lees, 1892-8

1893

Variation of Composition of the Atmosphere with Elevation. Percentage Distribution by Volume.

(Humphreys)

Km	Mi.	A	N	H ₂ O	O	CO ₂	H	He
100	62	....	2.95	0.05	0.11	....	95.58	1.31
50	31	0.12	86.78	0.10	10.17	....	2.76	0.07
20	12	0.59	81.24	0.02	18.10	0.01	0.04	....
11	6.8	0.94	78.02	0.01	20.99	0.03	0.01	....

Variation of Temperature, Pressure and Density of the Atmosphere with Altitude

Compiled by Humphreys

Elevation		Summer			Winter		
Km	Mi.	Temp. °C	Pressure mm of Hg	Density, dry air g/cm ³	Temp. °C	Pressure mm of Hg	Density, dry air g/cm ³
20.0	12.4	-51.0	44.1	0.00092	-57.0	39.5	0.00085
19.0	11.8	-51.0	51.5	.000108	-57.0	46.3	.000100
18.0	11.2	-51.0	60.0	.000126	-57.0	54.2	.000117
17.0	10.6	-51.0	70.0	.000146	-57.0	63.5	.000137
16.0	9.9	-51.0	81.7	.000171	-57.0	74.0	.000160
15.0	9.3	-51.0	95.3	.000199	-57.0	87.1	.000187
14.0	8.7	-51.0	111.1	.000232	-57.0	102.1	.000220
13.0	8.1	-51.0	129.6	.000270	-57.0	119.5	.000257
12.0	7.5	-51.0	151.2	.000316	-57.0	140.0	.000301
11.0	6.8	-49.5	176.2	.000366	-57.0	164.0	.000353
10.0	6.2	-45.5	205.1	.000419	-54.5	192.0	.000408
9.0	5.6	-37.8	237.8	.000470	-49.5	224.1	.000466
8.0	5.0	-29.7	274.3	.000524	-43.0	260.6	.000526
7.0	4.3	-22.1	314.9	.000583	-35.4	301.6	.000590
6.0	3.7	-15.1	360.2	.000649	-28.1	347.5	.000659
5.0	3.1	-8.9	410.6	.000722	-21.2	398.7	.000735
4.0	2.5	-3.0	466.6	.000803	-15.0	455.9	.000821
3.0	1.9	+2.4	528.9	.000892	-9.3	519.7	.000915
2.5	1.6	+5.0	562.5	.000942	-6.7	554.3	.000967
2.0	1.2	+7.5	598.0	.000990	-4.7	590.8	.001023
1.5	0.9	+10.0	635.4	.001043	-3.0	629.6	.001083
1.0	0.6	+12.0	674.8	.001100	-1.3	670.6	.001146
0.5	0.3	+14.5	716.3	.001157	0.0	714.0	.001215
0.0	0.0	+15.7	760.0	.001223	+0.7	760.0	.001290

Atmospheric Electricity

Normal potential gradient:
 Over land, 67 to 317 volts/m.
 Over sea, 128 volts/m.
 Potential gradient at Earth's surface beneath thunder cloud, 1×10^4 volts/m.
 Quantity discharged by lightning flash, 10-50 coulombs.
 Energy of flash, 1×10^{17} ergs.
 Potential difference between discharge points, 1×10^9 volts.

Angular Radius of Halos and Rainbows

Coronae due to small water drops, 1° to 10°
 Small halo, due to 60° angles of ice crystals, 22°
 Large halo, due to 90° angles of ice crystals, 46°
 Rainbow, primary, $41^\circ 20'$
 Rainbow, secondary, $52^\circ 15'$

Solar Constant

The energy falling on one sq. cm area at normal incidence equals 1.92 small calories per minute.

2678

MOLECULAR CONSTANTS

The following gives the arithmetical average velocity, the mean free path, molecular diameter and collision frequency for the temperatures indicated and at standard pressure, 760 mm Hg except as otherwise stated.

Gas	Average velocity in cm/sec.		Mean free path in cm at 76 cm Hg.		
	0° C	20° C	Boltzmann		Meyer
			0° C	20° C	20° C
Air	447×10 ²	463×10 ²			
Ammonia	583	604	5.92×10 ⁻⁵	6.60×10 ⁻⁶	5.83×10 ⁻⁶
Argon	381	395	8.98	9.88	8.73
Carbon monoxide	454	471	8.46	9.23	8.16
Carbon dioxide	362	376	5.56	6.15	5.44
Helium	1208	1252	25.25	27.45	33.10
Hydrogen	1696	1755	16.90	17.44	15.40
Krypton	263	272	9.5		
Mercury	170	176	(14.70)	(13.0)	
Neon	538	557			
Nitrogen	454	471	8.50	9.29	8.21
Oxygen	425	440	9.05	9.93	8.78
Water vapor	566	587			
Xenon	210	218	5.6		

Gas	Collision frequency 20° C	Molecular diameter, cm		
		From viscosity	From van der Waal's equation	From heat conductivity
Ammonia	9150×10 ⁶	2.97×10 ⁻⁸	3.08×10 ⁻⁸	
Argon	4000	2.88	2.94	2.86×10 ⁻⁸
Carbon monoxide	5100	3.19	3.12	
Carbon dioxide	6120	3.34	3.23	3.40
Helium	4540	1.90	2.65	2.30
Hydrogen	10060	2.40	2.34	2.32
Krypton			(3.60)	3.14
Mercury			3.01	
Nitrogen	5070	3.15	3.15	3.33
Oxygen	4430	2.98	2.92	
Xenon			4.02	3.42

2679

**SPECIFIC HEAT OF WATER
Ice**

Temp. °C	Specific heat	Observer	Temp. °C	Specific heat	Observer
-252 to -188	.146	Dieterici, 1903	-31.8	.4454	Dickinson-Osborne, 1915
-250	.0361				
-200	.162				
-188 to -78	.285				
-180	.199	Nernst, 1910	-14.8	.4782	Dickinson-Osborne, 1915
-160	.230				
-150	.246	Nernst, 1910	-11.0	.4861	Dickinson-Osborne, 1915
-140	.262				
-100	.329	Mean	-8.1	.4856	Dickinson-Osborne, 1915
-78 to -18	.453		Dieterici, 1903	-4.3		.4989	Dickinson-Osborne, 1915
-60	.392	Mean		-4.5	.4984	Dickinson-Osborne, 1915
-38.3	.4346		Dickinson-Osborne, 1915	-4.9	.4932		Dickinson-Osborne, 1915
-24.3	.4411	Dickinson-Osborne, 1915		-2.2	.5018	Dickinson-Osborne, 1915
-30.6	.4488		Dickinson-Osborne, 1915		
		Water Below 0°C			
-6	1.0119	Martinetti, 1890	3	1.0102	Martinetti, 1890
-5	1.0155	Barnes, 1902	2	1.0097	Martinetti, 1890
-5	1.0113	Martinetti, 1890	1	1.0092	Martinetti, 1890
-4	1.0105	Martinetti, 1890	1	1.0092	Martinetti, 1890

Heat Capacity of Air-free Water 0°-100°C at 1 Atmospheric Pressure

The heat capacity of air-free water is given in international steam table calories per gram and in absolute joules per gram. (1 absolute joule = 0.238846 I.T. Cal.)

The enthalpy or heat content is given for air-free water in I.T. Cal. per gram and in absolute joules per gram.

From Osborne, Dickinson and Ginnings; B. of S. Jour. Res. 23, 238, 1939.

Temp. °C	Thermal Capacity		Enthalpy	
	Cal./g. °C	Joules/g.°C	Cal./g	Joules/g
0	1.0077738	4.2177	0.0245	0.1026
1	1.0066652	4.2141	1.0314	4.3184
2	1.0055571	4.2107	2.0376	8.5308
3	1.0044499	4.2077	3.0429	12.7400
4	1.0033430	4.2048	4.0475	16.9462
5	1.0022368	4.2022	5.0515	21.1498
6	1.0011313	4.1999	6.0549	25.3508
7	1.0000260	4.1977	7.0578	29.5496
8	1.0000213	4.1957	8.0602	33.7463
9	1.0011170	4.1939	9.0621	37.9410
10	1.0011193	4.1922	10.0636	42.1341
11	1.0009909	4.1907	11.0647	46.3255
12	1.0008600	4.1893	12.0654	50.5155
13	1.0007299	4.1880	13.0659	54.7041
14	1.0006002	4.1869	14.0660	58.8916

1791

**PROPERTIES OF
METRIC AND**

The heat units used are the large calorie, 15° to 16° C and the B.T.U., 62° to 63° F. The heat of the liquid, q , is the heat required to raise unit mass of water from 0° C (32° F) to the temperature indicated. The heat of vaporization, r , is the heat required to vaporize unit mass of water at the indicated temperature and pressure. Total heat involved, $H = r + q$. The heat of vaporization overcomes external pressure and changes the state from liquid to vapor at constant temperature and pressure. If u is the

Temperature, degrees Centigrade.	Total pressure, (Gauge pressure plus atmospheric pressure)			Heat of the liquid.		Heat of vaporization.		Heat equivalent of internal work.		Temperature, Fahrenheit.
	Millimeters mercury.	Kilograms per square centimeter.	Pounds per square inch.	Calories per kilogram.	B.T.U. per pound.	Calories per kilogram.	B.T.U. per pound.	Calories per kilogram.	B.T.U. per pound.	
t	p	p	p	q	q	r	r	u	u	t
0	4.579	0.0023	0.0866	0.00	0.0	595.4	1071.7	563.3	1017.5	32
1	4.924	0.0070	0.0952	1.04	1.8	594.9	1070.8	564.7	1016.4	33.8
2	5.290	0.0119	0.1023	2.02	3.6	594.4	1069.9	564.0	1015.3	35.6
3	5.681	0.0172	0.1099	3.03	5.3	593.9	1069.0	563.4	1014.2	37.4
4	6.097	0.0229	0.1179	4.03	7.3	593.3	1068.0	562.8	1013.1	39.2
5	6.541	0.0289	0.1265	5.04	9.1	592.8	1067.1	562.2	1011.9	41
6	7.011	0.0353	0.1356	6.04	10.9	592.3	1066.1	561.5	1010.7	42.8
7	7.511	0.0421	0.1453	7.05	12.7	591.8	1065.2	560.9	1009.6	44.6
8	8.042	0.0493	0.1555	8.05	14.5	591.2	1064.2	560.2	1008.5	46.4
9	8.606	0.0570	0.1664	9.05	16.3	590.7	1063.3	559.6	1007.4	48.2
10	9.205	0.0652	0.1780	10.06	18.1	590.2	1062.3	559.0	1006.2	50
11	9.840	0.0738	0.1903	11.06	19.9	589.7	1061.3	558.3	1005.0	51.8
12	10.513	0.0829	0.2033	12.06	21.7	589.1	1060.4	557.7	1003.9	53.6
13	11.226	0.0926	0.2171	13.06	23.5	588.6	1059.4	557.1	1002.7	55.4
14	11.980	0.0129	0.2317	14.06	25.3	588.1	1058.5	556.5	1001.6	57.2
15	12.779	0.0177	0.2471	15.06	27.1	587.6	1057.6	555.9	1000.5	59
16	13.624	0.0232	0.2635	16.06	28.9	587.0	1056.6	555.2	999.4	60.8
17	14.517	0.0294	0.2807	17.06	30.7	586.5	1055.7	554.6	998.3	62.6
18	15.460	0.0262	0.2990	18.06	32.5	585.9	1054.7	553.9	997.1	64.4
19	16.456	0.0237	0.3182	19.06	34.3	585.4	1053.8	553.3	996.0	66.2
20	17.51	0.0281	0.3386	20.06	36.1	584.9	1052.8	552.7	994.8	68
21	18.62	0.0282	0.3601	21.06	37.9	584.4	1051.9	552.1	993.7	69.8
22	19.79	0.0291	0.3827	22.06	39.7	583.9	1051.0	551.5	992.6	71.6
23	21.02	0.0288	0.4065	23.06	41.5	583.3	1050.0	550.8	991.4	73.4
24	22.32	0.0303	0.4316	24.06	43.3	582.8	1049.1	550.2	990.3	75.2
25	23.69	0.0321	0.4581	25.05	45.1	582.3	1048.1	549.5	989.1	77
26	25.13	0.0347	0.4860	26.05	46.9	581.8	1047.2	548.9	988.0	78.8
27	26.65	0.0382	0.5154	27.05	48.7	581.2	1046.2	548.2	986.9	80.6
28	28.25	0.0411	0.5463	28.05	50.5	580.7	1045.2	547.6	985.7	82.4
29	29.94	0.0471	0.5790	29.04	52.3	580.2	1044.3	547.0	984.6	84.2
30	31.71	0.0431	0.6132	30.04	54.1	579.7	1043.3	546.3	983.4	86

1902

**SATURATED STEAM
ENGLISH UNITS**

change in volume the external work is pu and the corresponding amount of heat is Apu where A is the reciprocal of the mechanical equivalent of heat. The part of the heat of vaporization not used in external work is considered used in changing the state from liquid to vapor. The heat required for this work may be represented by $p = r - Apu$. (From Peabody, Steam and Entropy Tables, John Wiley and Sons, Inc., publishers, by permission.)

Temperature, degrees Centigrade.	Heat equivalent of external work.		Entropy of the liquid.	Entropy of vaporization.	Specific volume.		Density.		Temperature, degrees Fahrenheit.
	Calories per kilogram.	B.T.U. per pound.			Cubic meters per kilo.	Cubic foot per pound.	Kilos per cubic meter.	Pounds per cubic foot.	
t	Apu	Apu	θ	T	v	v	ρ	ρ	t
0	30.1	54.2	0.0000	2.1804	206.3	3304	0.00485	0.00303	32
1	30.2	54.4	0.0037	2.1706	192.7	3087	0.00519	0.00324	33.8
2	30.4	54.6	0.0074	2.1609	180.0	2884	0.00556	0.00347	35.6
3	30.5	54.8	0.0110	2.1513	168.2	2694	0.00595	0.00371	37.4
4	30.5	54.9	0.0146	2.1416	157.2	2518	0.00636	0.00397	39.2
5	30.6	55.2	0.0183	2.1320	147.1	2356	0.00680	0.00424	41
6	30.8	55.4	0.0219	2.1225	137.7	2206	0.00726	0.00453	42.8
7	30.9	55.6	0.0256	2.1130	129.0	2067	0.00775	0.00484	44.6
8	31.0	55.7	0.0292	2.1036	120.9	1937	0.00827	0.00516	46.4
9	31.1	55.9	0.0328	2.0943	113.4	1816	0.00882	0.00551	48.2
10	31.2	56.1	0.0361	2.0850	106.3	1703	0.00941	0.00587	50
11	31.3	56.3	0.0397	2.0758	99.8	1599	0.01002	0.00625	51.8
12	31.4	56.5	0.0433	2.0667	93.7	1502	0.01067	0.00666	53.6
13	31.5	56.7	0.0467	2.0576	88.1	1411	0.01135	0.00709	55.4
14	31.6	56.9	0.0502	2.0486	82.9	1327	0.01206	0.00754	57.2
15	31.7	57.1	0.0537	2.0396	77.9	1248	0.01280	0.00801	59
16	31.8	57.3	0.0571	2.0308	73.3	1174	0.01356	0.00852	60.8
17	31.9	57.4	0.0607	2.0220	69.1	1105	0.01447	0.00905	62.6
18	32.0	57.6	0.0641	2.0132	65.1	1041	0.01530	0.00961	64.4
19	32.1	57.8	0.0675	2.0045	61.3	982	0.01611	0.01018	66.2
20	32.2	58.0	0.0709	1.9959	57.8	926	0.01700	0.01080	68
21	32.3	58.2	0.0743	1.9873	54.5	873	0.01783	0.01145	69.8
22	32.4	58.4	0.0776	1.9788	51.5	824	0.01872	0.01214	71.6
23	32.5	58.6	0.0811	1.9703	48.6	778	0.02058	0.01286	73.4
24	32.6	58.8	0.0845	1.9620	45.9	735	0.02178	0.01361	75.2
25	32.8	59.0	0.0878	1.9536	43.4	695	0.02304	0.01439	77
26	32.9	59.2	0.0911	1.9453	41.05	657	0.02436	0.01522	78.8
27	33.0	59.3	0.0945	1.9370	38.83	622	0.02575	0.01608	80.6
28	33.1	59.3	0.0978	1.9288	36.74	589	0.02722	0.01698	82.4
29	33.2	59.7	0.1011	1.9207	34.75	557	0.02875	0.01795	84.2
30	33.3	59.9	0.1044	1.9126	32.95	528	0.03035	0.01894	86

1903

MASS OF WATER VAPOR IN SATURATED AIR

The values in this table have been selected from those in the 1947 American Society of Refrigeration Engineer's Brochure on Psychrometry and are reproduced by permission.

To convert grains per cubic foot to pounds per cubic foot multiply by 0.0007.

°F	°C	grains/ft ³	grams/m ³	°F	°C	grains/ft ³	grams/m ³
.....	.....	.....	.....	42	5.6	3.080	44.4
.....	.....	.....	.....	44	6.7	3.313	45.6
-24	-31.1	0.132	0.302	46	7.8	3.551	46.7
-22	-30.0	0.149	0.341	48	8.9	3.826	47.8
-20	-28.9	0.165	0.378	50	10.0	4.108	48.9
.....	.....	.....	.....	52	11.1	4.407	50.0
-18	-27.8	0.184	0.421	54	12.2	4.723	51.1
-16	-26.7	0.205	0.469	56	13.3	5.063	52.2
-14	-25.6	0.229	0.524	58	14.4	5.419	53.3
-12	-24.4	0.255	0.584	60	15.6	5.798	54.4
-10	-23.3	0.283	0.648	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	62	16.7	6.201	55.6
-8	-22.2	0.314	0.719	64	17.8	6.627	56.7
-6	-21.1	0.348	0.796	66	18.9	7.080	57.8
-4	-20.0	0.386	0.883	68	20.0	7.561	58.9
-2	-18.9	0.427	0.977	70	21.1	8.064	60.0
0	-17.8	0.473	1.229	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	72	22.2	8.605	61.1
2	-16.7	0.522	1.318	74	23.3	9.169	62.2
4	-15.6	0.576	1.439	76	24.4	9.763	63.3
6	-14.4	0.636	1.674	78	25.6	10.39	64.4
8	-13.3	0.702	1.698	80	26.7	11.06	65.6
10	-12.2	0.772	1.860	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	82	27.8	11.76	66.7
12	-11.1	0.851	2.046	84	28.9	12.50	67.8
14	-10.0	0.935	2.231	86	30.0	13.28	68.9
16	-8.9	1.027	2.439	88	31.1	14.10	70.0
18	-7.8	1.128	2.668	90	32.2	14.96	71.1
20	-6.7	1.236	2.938	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	92	33.3	15.86	72.2
22	-5.6	1.356	3.224	94	34.4	16.82	73.3
24	-4.4	1.484	3.517	96	35.6	17.82	74.4
26	-3.3	1.624	3.824	98	36.7	18.88	75.6
28	-2.2	1.774	4.147	100	37.8	19.99	76.7
30	-1.1	1.940	4.488	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	102	38.9	21.15	77.8
32	0.0	2.119	4.849	104	40.0	22.38	78.9
34	1.1	2.287	5.234	106	41.1	23.65	80.0
36	2.2	2.466	5.643	108	42.2	24.98	81.1
38	3.3	2.657	6.080	110	43.3	26.39	82.2
40	4.4	2.861	6.547	.....	.....	.....	.....

MASS OF WATER VAPOR IN SATURATED AIR (Continued)

°F	°C	grains/ft ³	grams/m ³	°F	°C	grains/ft ³	grams/m ³
112	44.4	27.86	63.75	162	72.2	94.73	216.8
114	45.6	29.40	67.28	164	73.3	98.57	226.5
116	46.7	31.00	70.94	166	74.4	103.4	236.7
118	47.8	32.70	74.83	168	75.6	108.0	247.2
120	48.9	34.46	78.86	170	76.7	112.6	258.1
.....	.....	.....	.....	172	77.8	117.8	269.5
122	50.0	36.29	83.05	174	78.9	122.0	281.2
124	51.1	38.21	87.44	176	80.0	126.2	293.4
126	52.2	40.23	92.06	178	81.1	133.7	305.9
128	53.3	42.33	96.87	180	82.2	139.4	319.0
130	54.4	44.50	101.8	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	182	83.3	145.3	332.4
132	55.6	46.79	107.1	184	84.4	151.3	346.3
134	56.7	49.18	112.5	186	85.6	157.7	360.8
136	57.8	51.68	118.2	188	86.7	164.2	375.7
138	58.9	54.23	124.1	190	87.8	170.9	391.2
140	60.0	56.91	130.2	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	192	88.9	177.9	407.1
142	61.1	59.75	136.7	194	90.0	185.1	423.5
144	62.2	62.67	143.4	196	91.1	192.5	440.5
146	63.3	65.67	150.3	198	92.2	200.2	458.0
148	64.4	68.83	157.5	200	93.3	208.1	476.2
150	65.6	72.16	165.1	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	192	88.9	177.9	407.1
152	66.7	75.64	172.9	194	90.0	185.1	423.5
154	67.8	79.12	181.1	196	91.1	192.5	440.5
156	68.9	82.79	189.5	198	92.2	200.2	458.0
158	70.0	86.62	198.2	200	93.3	208.1	476.2
160	71.1	90.59	207.3	.....	.....	.....	.....

THERMAL CONDUCTIVITY OF VARIOUS SOLIDS

Substance	Temp. °C.	$\lambda \times 10^3$
Glass, soda	100	1.8
Granite	20	8.17
Graphite, Sp.G.=1.58	50	105.5
" " " "	142	42.6
" " " "	555	279
Graphite powder, Sp.G.=0.7	40	2.85
Gutta percha	20	0.48
Gypsum	0	3.1
Hair-cloth	<0	0.0402
Horn	<0	0.087
Horse hair, Sp.G.=0.172	20	0.122
Ice	....	5.7
Infusorial earth	100	0.34
" "	300	0.40
Lampblack, Sp.G.=0.165	40	0.156
Lava	16 to 99	2.01
Leather, cowhide	84	0.42
" sole, Sp.G.=1.00	30	0.38
Lime, clayey	20	7.8
Linen	20	0.21
Linoleum, Sp.G.=1.183	20	0.445
Magnesia (MgO) (pressed powder), Sp.G.=0.797	47.6	1.45
Magnesia brick	50 to	2.7 to
" "	1130	7.2
Magnesite	1000	3.98
Marble, white	....	7.8
" black	30	6.85
Mica	41.3	0.860
Mica, pressed plates	60	0.627
Naphthalene	0	0.90
α -Naphthol	35	0.76
β -Naphthol	35	0.80
Nickel oxide (pressed powder, Sp.G.=1.445)	46.2	2.24
Onyx	30	5.56
Paper	20	0.3
Paraffin	0	0.688
Plaster of Paris	20	0.70
Porcelain	95	2.48
Potassium chloride	0	16.6
Potassium iodide	0	12
Quartz, || to axis	0	32.5
" " " "	100	21.5
" " " "	0	17.31
" " " "	100	13.33

Substance	Temp. °C.	$\lambda \times 10^3$	
Quartz glass	0	3.32	
" "	100	4.57	
Rock salt	0	16.67	
" "	100	11.59	
Roofing paper	<0	0.453	
Rubber, hard, gray	49	0.55	
" soft, "	49	0.44	
" " red	49	0.34	
Sand, dry	20	0.93	
Sandstone, Sp.G.=2.259	40	4.39	
Sawdust, Sp.G.=0.19	30	0.14	
Serpentine	20	2.4	
Silica, see Quartz			
Silicon carbide	650-1350	37.2	
Silk, Sp.G.=0.101	0	0.122	
" " "	50	0.136	
" " "	0	2.46	
Silver bromide	0	2.6	
Slate	20	4.70	
Snow, fresh, Sp.G.=0.111	....	2.56
" , old, Sp.G.=0.450	....	0.115
Sodium chlorate	0	2.665	
Soil, dry	20	0.33	
Sugar, cane	0	1.39	
Sulfur, rhombic	0	0.70	
" plastic	20 to 100	0.63	
Sylvite	0	16.65	
" "	100	11.76	
Thymol	12	0.359	
Wadding, Sp.G.=0.01	18	0.93	
Wax, bees'	20	0.207	
Wood, maple, || to face	20	1.015	
Wood, maple, \perp to face	50	0.434	
Wood, oak, \perp to face	15	0.500	
Sp.G.=0.825	15	0.834	
Wood, oak, || to face	Sp.G.=0.819	20	0.834
Wood, pine, || to face	Sp.G.=0.551	15	0.361
Wood, pine, \perp to face	Sp.G.=0.546	15	0.903
Wood, teak, || to face	Sp.G.=0.604	15	0.417
Wood, teak, \perp to face	Sp.G.=0.642	49.7	1.42
Zinc oxide (pressed powder, Sp.G.=2.886)			

THERMAL CONDUCTIVITY OF VARIOUS LIQUIDS AND SOLUTIONS

Liquid or Solution	Temp. °C.	$\lambda \times 10^3$
Acetic acid	25	0.43
" " , 50%	25	0.85
Acetone	0	0.4228

Liquid or Solution	Temp. °C.	$\lambda \times 10^3$
Ammonia, 26%	18	1.09
Amyl acetate	12	0.302
Amyl alcohol	12	0.328

THERMAL CONDUCTIVITY OF VARIOUS LIQUIDS AND SOLUTIONS

Liquid or Solution	Temp. °C.	$\lambda \times 10^3$
Al chloride	12	0.283
Al iodide	12	0.203
Alne	12	0.408
Bism chloride, 21%	32	1.396
Benzene	12	0.333
Benzophenone	12	0.265
Bromobenzene	12	0.340
Butyl alcohol	12	0.278
Butyl bromide	12	0.278
Butyl chloride	12	0.208
Butyl iodide	12	0.360
n-Butyric acid	12	0.340
iso-butyric acid	12	0.340
Calcium chloride, 15%	32	1.383
" , 30%	32	1.315
iso-caproic acid	12	0.298
Camphor	12	0.343
Cam tetrachloride	12	0.252
Car oil	....	0.425
Chibenzene	12	0.302
Chloroform	12	0.288
Copper sulfate, 18%	32	1.379
Cyclohexane	81	0.290
Cyme	12	0.272
Ethyl acetate	12	0.348
Ethyl alcohol	5.2	0.487
" "	51	0.369
" " , 90%	15	0.4391
" " , 70%	14.1	0.5711
" " , 50%	12.9	0.7461
" " , 30%	12.3	1.002
" " , 10%	11.9	1.247
Ethyl bromide	12	0.247
Ethyl ether	12	0.303
Ethyl formate	12	0.378
Ethyl iodide	12	0.222
Ethyl sulfide	12	0.328
Ethyl glycol	0	0.6353
Formic acid	12	0.648
Glycol	12	0.670
" "	48	0.613
Heptane	4	0.337
Hexane	4	0.364
Hydrochloric acid, 12.5%	32	1.262
" " , 25%	32	1.151
" " , 38%	32	1.052
Magnesium chloride, 11%	32	1.376
" " , 29%	32	1.238
Magnesium sulfate, 22%	32	1.414
Methyl acetate	12	0.385
Methyl alcohol	12	0.495
Methyl butyrate	12	0.335
Methyl valerate	12	0.315
Nitrobenzene	12.5	0.3801
Octane	4	0.375
Oil " , Sp.G.=0.911	15.7	0.4515
Petroleum	17	0.346

Liquid or Solution	Temp. °C.	$\lambda \times 10^3$
Pentane	-185	0.3955
" "	14	0.2856
Petrolatum	20	0.222
Petroleum	13	0.355
Potassium bromide, 40%	32	1.175
Potassium carbonate, 20%	32	1.373
Potassium chlorate, Sp.G.=1.025	13	1.16
Potassium chloride, 20%	32	1.334
Potassium hydroxide, 21%	32	1.385
" " , 42%	32	1.313
Potassium nitrate, 10%	32	1.409
" " , 20%	32	1.337
Potassium sulfate, 10%	32	1.440
Propionic acid	12	0.390
Propyl acetate	12	0.327
n-Propyl alcohol	12	0.373
iso-Propyl alcohol	0	0.3683
Propyl bromide	12	0.257
Propyl chloride	12	0.283
Propyl formate	12	0.357
Propyl iodide	12	0.220
Sodium bromide, 20%	32	1.348
" " , 40%	32	1.289
Sodium carbonate, 10%	32	1.403
Sodium chloride, 12.5%	32	1.403
" " , 25%	32	1.141
Sodium nitrate, 20%	32	1.376
" " , 44%	32	1.311
Sodium sulfate, 10%	32	1.447
Strontium nitrate, 20%	32	1.398
" " , 40%	32	1.346
Sulfuric acid, 30%	32	1.244
" " , 60%	32	1.047
" " , 90%	32	0.846
" " , Sp.G.=1.054	20.5	1.26
" " , Sp.G.=1.18	21	1.30
Thymol	13	0.313
Toluene	0	0.3492
" "	12	0.307
Turpentine oil	12	0.260
n-Valeric acid	12	0.325
iso-Valeric acid	12	0.312
Water	4.1	1.29
" "	12	1.36
" "	40.8	1.555
Wood tar	79.5	1.324
o-Xylene	0	1.3443
" "	33	1.2519
m-Xylene	0	1.3429
Zinc chloride, 17.5%	32	1.327
" " , 35%	32	1.213
Zinc sulfate, 15%	32	1.382
" sulfate, 32%	32	1.327
" " , Sp.G.=1.134	4.5	1.18
" " , Sp.G.=1.382	45.2	1.44

VAN DER WAALS' CONSTANTS FOR GASES

Name	Formula	a (liters) ² × atm. (mole) ²	b liters mole
Trimethylamine	(CH ₃) ₃ N	13.02	0.1084
Xenon	Xe	4.194	0.05105
Xylene <i>m</i>	C ₈ H ₁₀ (CH ₃) ₂	30.36	0.1772
Xylene <i>o</i>	C ₈ H ₁₀ (CH ₃) ₂	29.98	0.1755
Xylene <i>p</i>	C ₈ H ₁₀ (CH ₃) ₂	30.93	0.1809
Water	H ₂ O	5.464	0.03049

SPECIFIC HEAT OF GASES AND VAPORS

The values of γ in the table below are the ratios of the specific heat at constant pressure (C_p) to that at constant volume (C_v). To convert the values below into calories per gram per degree C., multiply by 4.185.*

Gas or Vapor	T _c Temp. °C.	Press. atm.	Specific Heat in cal. 15° per gram per °C.		$\gamma = C_p/C_v$
			Const. press.	Const. vol.	
Acetaldehyde, C ₂ H ₄ O	30	1	.....	.....	1.14
Acetic acid, C ₂ H ₄ O ₂	118-140	1	1.50	.....	1.15136*
"	140-180	1	1.27	.....	.....
"	180-220	1	0.951	.....	.....
Acetone, C ₃ H ₆ O	26-110	1	0.347	.....	.....
"	130-230	1	0.412	.....	.....
Acetylene, C ₂ H ₂	15	1	0.3830	0.3039	1.26
"	-71	1	0.3513	0.2676	1.31
Air	0	1	0.2399	0.1710	1.403
"	100	1	0.2404	0.1715	1.401
"	200	1	0.2413	0.1726	1.398
"	400	1	0.2430	0.1744	1.393
"	600	1	0.2471	0.1785	1.385
"	800	1	0.2521	0.1835	1.376
"	1000	1	0.2571	0.1885	1.365
"	1400	1	0.2700	0.2014	1.341
"	2000	1	0.2949	0.2263	1.088
"	0	20	0.2490	.....	.....
"	0	100	0.2800	.....	.....
"	50	220	0.2961	.....	.....
"	-50	10	0.2440	.....	.....
"	-100	10	0.2581	.....	.....
"	-140	10	0.4079	.....	.....
Allyl chloride, C ₃ H ₅ Cl	14	0.2	.....	.....	1.137
Ammonia, NH ₃	15	1	0.5232	0.3995	1.310
"	15	3.5	.....	.....	1.41
Argon, A	-180	1	1.33	0.0754	1.75
"	15	1	0.1252	0.07531	1.668
Arsenic trichloride, AsCl ₃	160-270	1	0.112	.....	.....
Benzene, C ₆ H ₆	90	1	0.3254	0.2958	1.10
"	24-115	1	0.301	.....	.....
"	120-220	1	0.370	.....	.....
Bromine, Br ₂	20-350	0.3-1.5	.....	.....	1.32
"	19-338	1	0.0550	.....	.....
Bulane, C ₄ H ₁₀	15	1	.....	.....	1.11
Carbon dioxide, CO ₂	0	1	0.1973	0.1506	1.310
"	15	1	0.1988	0.1525	1.304
"	100	1	0.2064	0.1625	1.281
"	400	1	0.2379	0.1927	1.235
"	600	1	0.2753	0.2312	1.195

* 15°C/g.°C = btu 50°F/lb.°K

The Tbilisi Declaration

Intergovernmental Conference on Environmental Education:

October 14-26, 1977

The Tbilisi Declaration is considered to be one of the most important seminal documents in environmental education. Key elements of the Tbilisi Declaration are contained in this reading. Due to space limitations, the original has been abridged. Those wishing to read the entire document are referred to Connect, the UNESCO/UNEP Environmental Education Newsletter, Vol. III, No. 1 (January 1978).

The world's first Intergovernmental Conference on Environmental Education, organized by UNESCO in cooperation with the United Nations Environment Programme (UNEP) was convened in Tbilisi, Georgia (USSR) from 14 to 26 October 1977.

Delegates from 66 Member States and observers from two non-Member States participated as well as representatives and observers from eight agencies and programmers of the United Nations system, three other intergovernmental organizations and 20 international nongovernmental organizations. In all 265 delegates and 65 representatives and observers took part in the Tbilisi Conference.

Adopted by acclamation at the close of the Intergovernmental Conference, the Tbilisi Declaration noted the harmony and consensus which had prevailed and the unanimous accord on the important role of environmental education in the preservation and improvement of the world's environment, as well as in the sound and balanced development of the world's communities. The Declaration follows in full.

The Tbilisi Declaration

In the last few decades, man has, through his power to transform his environment, wrought accelerated changes in the balance of nature. The result is frequent exposure of living species to dangers which may prove irreversible.

The Declaration of the United Nations Conference on Human Environment organized in Stockholm in 1972 proclaimed: "to defend and improve the environment for present and future generations has become an imperative goal for mankind." This undertaking urgently calls for new strategies, incorporated into development, which particularly in the developing countries is a prerequisite for any such improvement. Solidarity and equity in the relations between nations should constitute the basis of a new international order, and bring together, as soon as possible, all available resources. Education utilizing the findings of science and technology should play a leading role in creating an awareness and a better understanding of environmental problems. It must foster positive patterns of conduct towards the environment and nations' use of their resources.

Environmental education should be provided for all ages, at all levels and in both formal and nonformal education. The mass media have a great responsibility to make their immense resources available for this educational mission. Environmental specialists, as well as those whose actions and decisions can have a marked effect on the environment, should be provided

in the course of their training with the necessary knowledge and skills and be given a full sense of their responsibilities in this respect.

Environmental education, properly understood, should constitute a comprehensive lifelong education, one responsive to changes in a rapidly changing world. It should prepare the individual for life through an understanding of the major problems of the contemporary world, and the provision of skills and attributes needed to play a productive role towards improving life and protecting the environment with due regard given to ethical values. By adopting a holistic approach, rooted in a broad interdisciplinary base, it recreates an overall perspective which acknowledges the fact that natural environment and manmade environment are profoundly interdependent. It helps reveal the enduring continuity which links the acts of today to the consequences for tomorrow. It demonstrates the interdependencies among national communities and the need for solidarity among all mankind.

Environmental education must look outward to the community. It should involve the individual in an active problem-solving process within the context of specific realities, and it should encourage initiative, a sense of responsibility and commitment to build a better tomorrow. By its very nature, environmental education can make powerful contribution to the renovation of the educational process.

The Role, Objectives and Characteristics of environmental Education.

The Tbilisi Declaration together with two of the recommendations of the Conference constitutes the framework, principles and guidelines for environmental education at all levels—local, national, regional and international—and for all age groups both inside and outside the formal school system.

I. The conference recommends the adoption of certain criteria which will help to guide efforts to develop environmental education at the national, regional and global levels:

Whereas it is a fact that biological and physical features constitute the natural basis of the human environment, its ethical, social, cultural and economic dimensions also play their part in determining the lines of approach and the instruments whereby people may understand and make better use of natural resources in satisfying their needs.

Environmental education is the result of the reorientation and dovetailing of different disciplines and educational experiences which facilitate an integrated perception of the problems of the environment enabling more rational actions capable of meeting social needs to be taken.

A basic aim of environmental education is to succeed in making individuals and communities understand the complex nature of the natural and the built environments resulting from the interaction of their biological, physical, social, economic and cultural aspects, and acquire the knowledge, values, attitudes and practical skills to participate in a responsible and effective way in anticipating and solving environmental problems, and in the management of the quality of the environment.

A further basic aim of environmental education is clearly to show the economic, political and ecological interdependence of the modern world, in which decisions and actions by the different countries can have international repercussions. Environmental education should, in this regard, help to develop a sense of responsibility and solidarity among countries and regions as the foundation for a new international order which will guarantee the conservation and improvement of the environment.

Special attention should be paid to understanding the complex relations between socio-economic development and the improvement of the environment.

For this purpose, environmental education should provide the necessary knowledge for interpretation of the complex phenomena that shape the environment, encourage those ethical, economic and esthetic values which, constituting the basis of self-discipline, will further the development of conduct compatible with the preservation and improvement of the environment; it should also provide a wide range of practical skills required in the devising and application of effective solutions to environmental problems.

To carry out these tasks, environmental education should bring about a closer link between educational processes and real life, building its activities around the environmental problems that are faced by particular communities and focusing analysis on these by means of an interdisciplinary, comprehensive approach which will permit a proper understanding of environmental problems.

Environmental education should cater to all ages and socio-professional groups in the population. It should be addressed to (a) the general non-specialist public of young people and adults whose daily conduct has a decisive influence on the preservation and improvement of the environment; (b) to particular social groups whose professional activities affect the quality of the environment; and (c) to scientists and technicians whose specialized research and work will lay the foundations of knowledge on which education, training and efficient management of the environment should be based.

To achieve the effective development of environmental education, full advantage must be taken of all public and private facilities available to society for the education of the population: the formal education system, different forms of nonformal education, and the mass media.

To make an effective contribution towards improving the environment, educational action must be linked with legislation, policies, measures of control and the decisions that governments may adopt in relation to the human environment.

II. The conference endorses the following goals, objectives and guiding principles for environmental education:

The goals of environmental education are:

To foster clear awareness of, and concern about, economic, social, political and ecological interdependence in urban and rural areas;

To provide every person with opportunities to acquire the knowledge, values, attitudes, commitment and skills needed to protect and improve the environment;

To create new patterns of behavior of individuals, groups and society as a whole towards the environment.

The categories of environmental education objectives are:

Awareness: to help social groups and individuals acquire an awareness and sensitivity to the total environment and its allied problems.

Knowledge: to help social groups and individuals gain a variety of experience in, and acquire a basic understanding of, the environment and its associated problems.

Attitudes: to help social groups and individuals acquire a set of values and feelings of concern for the environment and the motivation for actively participating in environmental improvement and protection.

Skills: to help social groups and individuals acquire the skills for identifying and solving environmental problems.

Participation: to provide social groups and individuals with an opportunity to be actively involved at all levels in working toward resolution of environmental problems.

Guiding principles - environmental education should:

Consider the environment in its totality-natural and built, technological and social (economic, political, cultural historical, moral, esthetic);

Be a continuous lifelong process, beginning at the pre-school level and continuing through all formal and nonformal stages;

Be interdisciplinary in its approach, drawing on the specific content of each discipline in making possible a holistic and balanced perspective;

Examine major environmental issues from local, national, regional and international points of view so that students receive insights into environmental conditions in other geographical areas;

Focus on current and potential environmental situations while taking into account the historical perspective;

Promote the value and necessity of local, national and international cooperation in the prevention and solution of environmental problems;

Explicitly consider environmental aspects in plans for development and growth;

Enable learners to have a role in planning their learning experiences and provide an opportunity for making decisions and accepting their consequences;

Relate environmental sensitivity, knowledge, problem-solving skills and values clarification to every age, but with special emphasis on environmental sensitivity to the learner's own community in early years;

Help learners discover the symptoms and real causes of environmental problem;

Emphasize the complexity of environmental problems and thus the need to develop critical thinking and problem solving skills;

Utilize diverse learning environments and a broad array of educational approaches to teaching/learning about and from the environment with due stress on practical activities and first-hand experience.

HUIXQUILUCAN

A continuación haremos una breve Reseña Histórica y comentaremos algo de la Evolución del pueblo principal que es Huixquilucan. Como dijimos anteriormente, La Cañada, nuestra comunidad es reciente, sin embargo merece la pena conocer un poco de historia del lugar¹.

Época Prehispánica:

El territorio conocido como la región de la Cuautlalpan o Sierra de Las Cruces fue habitada por los otomíes. Inicialmente vivieron en las crestas de los cerros, donde aprovechaban la abundante vegetación que se encontraba. Se reporta que se alimentaron de la caza de conejos, liebres, armadillos, ciervos y mapaches, y saciaban su sed con el agua que brotaba por doquier. Hicieron templos muy rudimentarios de los cuales hay pocos vestigios entre las rocas moradas de los cerros. Algunas de las deidades principales que tenían los antiguos habitantes fueron Makata y Makame; el primero representaba a las montañas, a la lluvia y al poder fecundante, la segunda al poder fecundado, al principio pasivo, a los flores. También adoraban a Otontecutli a la parte más alta de los cerros, en las cuevas y en los enormes monolitos o piedras sagradas. Cuenta la tradición que en esta época Huizquiloca —como era su nombre original— era un lugar de bosques lleno de arroyuelos y abundante vegetación. Se reporta incluso que el último emperador Moctezuma Xocoyotzin mandó construir un palacio en el barrio de Techan —hoy barrio de El Palacio—, ya no queda nada de eso.



Conquista

Al encontrarse sometidos los otomíes encuentran una salida aliándose con Cortés. Los maztlancitas, vecinos del lugar, son sitiados, y entre Cortés y los otomíes de Huixquilucan los despojan de su pueblo hasta dejarlo en ruinas. Después de la persecución terminan sometiéndose al conquistador, ese es el inicio de la pérdida de identidad y tradición que se aprecia a la fecha.

Colonia

En el siglo XVI se produce la conquista, y con ello se inicia la etapa denominada Colonial, es la época de datación de la primer traza urbana y el inicio de la construcción de su iglesia principal destinada a San Antonio de Padua, ya que era zona franciscana. Al iniciarse la conquista de Mexico-Tenochtitlán, los tlaxcaltecas junto con los españoles enfrentaron a los mexicas con apoyo de otros grupos indígenas con los que se habían establecido alianzas. Prueba de estas alianzas fue el apoyo militar que se dio, enviando hombres para luchar contra los mexicas, entre ellos los otomíes de la región de la Cuautlalpan o Sierra de Las Cruces.

La historia de Huixquilucan, esta ligada a Hernán Cortés e Isabel Moctezuma. Cortés ejerció su influencia, aunque de modo indirecto, sobre la catequización de los indígenas y en otorgar en encomienda Tacubaya, a la que pertenecía Huixquilucan ya que ahí es donde se encontraban los manantiales y los ríos importantes que le surtían de agua a todas las huertas, los campos de trigo y los molinos que se encontraban en el sitio. Estaba ecológicamente ligado y los españoles sabían que la salud de ese territorio repercutía en el suyo —no hay que olvidar que en esa época Tacubaya era una de las zonas donde vivían mayor cantidad de españoles pudientes en la ciudad. Era tan fértil y segura la zona (inundaciones o sismos) que incluso hubo la idea de cambiar el centro político de la Ciudad de México a este lugar, no se llevó a cabo por motivos estratégicos— por lo que decidieron considerarlo en la misma prefectura.



¹ Todos los datos contenidos en este documento se obtuvieron de tres fuentes principales: Platicando con las personas del pueblo, Entrevista al señor Hermenegildo Nava cronista de Huixquilucan y un breve documento que se encuentra en el palacio municipal de donde se obtuvieron los dibujos donde se muestra como era, en el siglo XVI esta comunidad.

Independencia

Esta es una de las etapas que más orgullo mostró el cronista, la historia es esta: Al estallar la guerra de Independencia, Leona Vicario se dedicó a informar a los Insurgentes de todos los movimientos que pudieran interesarles y que ocurrían en el virreinato ayudando con sus bienes a la causa libertaria. Descubierta por los realistas emprende la huida rumbo a San Juanico en busca de Joaquín Pérez Gavilán; al no encontrarlo prosigue su marcha al pueblo de San Antonio Huixquilucan —era el nombre que llevaba en 1800— que pertenecía aún a la jurisdicción y alcaldía de Tacubaya, permaneciendo en el pueblo del 3 al 10 de marzo de 1813, y se ocultó en diversos jacaes, no se tiene un registro claro de cuales, pero las fechas las presumen orgullosamente. De hecho hay una frase en el lugar que es “*las señoritas andan huyendo por que son alzadas*” ya que Leona Vicario no iba sola, tenía servidumbre pues no dejaba de ser aristócrata, esto influyó en los que los indígenas del lugar quienes temerosos cerraban sus puertas.

Reforma y República

Durante el movimiento de Reforma, una vez que obtuvo permiso del congreso para salir a campaña, el 15 de junio de 1861, el general Santos Degollado al frente de una brigada se movió de Lerma y al llegar al llano Salazar —vecino a nuestro sitio de estudio— ocupó en las montañas la posición que creyó oportuna para evitar ser atacado, pero fue sorprendido Buitrón, que conocedor del terreno puso en fuga a la tropa. A pesar de ello Degollado se batió heroicamente, acompañado de su ayudante *Castañeda descendían lentamente la pendiente cuando habiéndose roto brida a su caballo, se apeo para componerla y entonces fue hecho prisionero: conducido entre filos, un indígena de nombre Félix Neri, le un tiro privándole de la vida* (Palacio Municipal; 1996: 4). Destaca también que los principales jefes conservadores. Marques, Zuloaga, Taboada, Negrete, Arguelles y otros se escondieron en Huixquilucan.



de
por
la
dio

Todos estos acontecimientos ocurrieron en lo que hoy es La Cañada, comentan que el general Marques murió también de un tiro en el lugar y, según el cronista, la marquesa se llama así en honor a este general.

Ya en la época republicana, es importante hacer notar que, en otros municipios vecinos -- San Bartolomé Coatepec y San Francisco Ayotusco-- se inicia la educación solo en dos rubros y se dividía en escuela de niños y niñas.

Porfiriato

En esta época es donde se da un gran paso hacia la tecnología con la aparición del Ferrocarril México-Toluca el cual tenía una estación llamada Dos Ríos muy conocida e importante en ese entonces. Inicia pues el comercio y el flujo de personas.

También se obtiene el registro de una epidemia que causó grandes bajas en los pueblos de San Cristóbal y Magdalena, en la cabecera municipal empieza el alumbrado público por medio de lámparas de petróleo.

El principal sustento de los pobladores es el pulque y el carbón ya que con el Ferrocarril, podían transportar ambas mercancías iniciando un auge económico en el pueblo. Las vías se construyen siguiendo los cauces de ríos sobre la parte baja de la accidentada topografía que tiene el sitio.

Revolución

“Al llamado de las armas el 20 de noviembre de 1910 por Francisco I. Madero le respondieron Isidoro Silva y Macario Gutiérrez, quienes en 1911 reunieron hombres, caballos y armas en los pueblos de Magdalena Chichicarpa, San Cristóbal Texalucan y San Bartolomé Coatepec. Varios fueron los enfrentamientos desarrollados en el municipio por zapatistas, federales y carrancistas que lo mismo se encararon en la cabecera, en el cerrito de Santa Cruz, en Zacamulpa o Santiago Yancuitlalpan y cientos de soldados perecieron en los continuos descarrilamientos del ferrocarril en el tramo denominado “El Laurel””.

Uno se encanta con la redacción pues se remonta a principios de siglo y las comunidades y los lugares se siguen llamando igual todos vecinos a La Cañada, nuestra comunidad estudiada. Del orgullo y conocimiento de estos hechos no queda, en el inconciente colectivo de la comunidad, vestigio alguno.

Siglo XX

Diversos son los acontecimientos suscitados de 1920 a la fecha destacándose el amotinamiento de los indígenas de San Martín, San Miguel, San Melchor y San Juan, cuya causa fue el desplome de una barda de la plaza Independencia durante un jaripeo y que cortó la existencia del ciudadano Aldegundo Quiroz Gutiérrez, pero el fondo del problema fue la inconformidad del pueblo por las autoridades establecidas.

Otro hecho fue la presencia en 1922 del profesor conferencista Máximo Mejía quien gestionó al establecimiento de un gran número de escuelas federales. La llegada en 1928 del sacerdote Angel María Garibay Quintana, quien en su larga estadía visitó todos los rincones del municipio realizando un amplio estudio denominado *Supervivencias de la cultura intelectual precolombina entre los otomíes de Huixquilucan*, libro de poca edición con el que cuenta el cronista.

Característica de este período es la continuación de los conflictos que, por límites y posesión de la tierra, se dan entre pueblos y municipios vecinos, como el de 1936 cuando el ingeniero Pascual Ortíz Rubio solucionó el litigio entre las rancherías de Zacamulpa y San Jacinto con el pueblo de San Lorenzo Acopilco, por la posesión de los montes de Tetela.

La inestabilidad por límites territoriales se acentuó en septiembre de 1922 cuando el inconforme pueblo de San Lorenzo Huitzilapa se unen los de San Francisco Xochicuautla y Santa María Atarasquillo para irrumpir con más de 150 hombres armados en los terrenos comunales de Santa Cruz Ayotusco y llevarse a varios vecinos a Lerma para castigarlos. Con el tiempo cientos de trabajadores perforaron un largo túnel para introducir a través de las montañas, el agua de los manantiales del río Lerma y parte de los 64 manantiales y el río San Francisco son captados en su totalidad. Es precisamente en estas fechas cuando se instaura como zona comunal bien reconocida con límites agrarios claros en un acta y se determinan las fronteras entre las comunidades del lugar.

Finales del siglo XX

Los últimos años de la década de los cincuenta son marco para el surgimiento de los fraccionamientos residenciales de Tecamachalco y de la zona popular de San Fernando y anexas.

A partir de 1960 Huixquilucan vive cambios trascendentales con el incremento de habitantes, poblaciones, obras y también de problemas, pues a su territorio llegan miles de hombres y mujeres que en busca de mejores oportunidades establecen sus hogares. Importante es señalar que a partir de 1962 se inicia la construcción del fraccionamiento campestre La Herradura y posteriormente sus ampliaciones.

Arquitectura Relevante

Lo único que podemos encontrar a la fecha como patrimonio es la arquitectura civil y religiosa la segunda comienza en el siglo XVI al XIX, con creación de nuevas iglesias y remodelación y transformación de otras.



Socio-Cultural

De lo poco que pudimos detectar que aún queda de lo sociocultural es lo siguiente:

- **Música.-** En tiempos prehispánicos el empleo de la música fue esencial, sobre todo en las fiestas religiosas, aunque su uso no se limitaba a ellas, sino también al esparcimiento del espíritu, si bien sabemos esto, a la fecha no existe música tradicional ni grupos que la interpreten sin embargo siguen los habitantes conservándola como parte esencial de sus fiestas religiosas, aunque hoy día música moderna.
- **Danza.-** Entre las danzas destacan la “AZTECA” o de “ CONCHEROS”, “ LOS ARRIEROS”, “LA MAZORCA” Y “ LA SEGADORA”, ocasionalmente se ejecuta la de “MAKAMEMÉ “ Y LOS HUEHUENCHES” que aún se pueden llegar a encontrar en algunas comunidades. Ya perdieron totalmente los trajes tradicionales y la danzan con trajes más parecidos a los michoacanos o a los jaliscienses.
- **Artes Decorativas.-** La actividad que perduro por mucho tiempo fue el laborioso tejido de ixtle o hilo de maguey con el que elaboraban cordeles, mantas y ayates –hay que recordar que era zona de pulque por lo que el cultivo del maguey estaba y aún está muy extendido—. Estos últimos se labraban en punto de cruz con brillantes y alegres colores. La lana fue otro tejido que mantuvo ocupadas a las mujeres. Lo tradicional ya desapareció, continúa la actividad pero con materiales contemporáneos e industrializados.
- **Usos y Costumbres.-** Que se derivan de las creencias del pueblo como leyendas y relatos de sucesos importantes, hay pocos y más bien los comunes son de terror –aparecidos y muertos—. Se vio como algunas personas, las menos y, de una forma muy empírica, aplican la herbolaria como medicina y como protección a brujería. Nos referimos a empírica pues no hay una tradición que vaya de padres a hijos, las personas que ejercen estas curas –de cuerpo y alma— han aprendido por curiosidad propia y por *oidas*.

Algunos datos interesantes del lugar

Como la imposición era la iglesia esta se tenía en la punta del cerro y era donde se concentraban los poderes. Hoy día la plaza principal está excéntrica de ese punto, algo no común en los pueblos pero que, en el caso de Huixquilucan se presenta, quizá debido a la dificultad para desarrollar el centro de poderes políticos en la punta del cerro.

La traza urbana se origina con base a la orografía del lugar siguiendo ríos y cerros de una manera ortogonal que fue la impuesta por los españoles. El tren también sigue los causes de los ríos.



Con los hechos históricos la traza siguió el fin de la nueva carretera México-Toluca vía Huixquilucan la cual también sigue a los ríos, esto es debido a que el sitio tiene grandes pendientes y las escorrentías naturales son aquellas que están relativamente niveladas.

La Cabecera Municipal denominada Huixquilucan de Degollado, esta compuesta a la fecha por cinco Cuarteles:

1. Primer Cuartel, Barrio de San Martín;
2. Segundo Cuartel, Barrio de San Miguel;
3. Tercer Cuartel, Barrio de Santiago;
4. Cuarto Cuartel, Barrio de San Melchor
5. Quinto Cuartel, Barrio de San Juan.



Huixquilucan



La Cañada

Frequency Table

¿Dentro de la casa, usted sintió frío?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos si	3	23.1	23.1	23.1
no	10	76.9	76.9	100.0
Total	13	100.0	100.0	

¿Dentro de la casa, usted sintio calor?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos si	1	7.7	7.7	7.7
no	12	92.3	92.3	100.0
Total	13	100.0	100.0	

¿Dentro de la casa, usted sintio humedad?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos no	13	100.0	100.0	100.0

¿Dentro de la cas, usted sintio viento?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos si	1	7.7	7.7	7.7
no	12	92.3	92.3	100.0
Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted la casa?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos poco agradable	2	15.4	15.4	15.4
agradable	11	84.6	84.6	100.0
Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted el techo?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válidos poco agradable	1	7.7	7.7	7.7
agradable	12	92.3	92.3	100.0
Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted el muro?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	poco agradable	2	15.4	15.4	15.4
	agradable	11	84.6	84.6	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted el piso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válidos	poco agradable	2	15.4	15.4	15.4
	agradable	11	84.6	84.6	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted la temperatura?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	poco agradable	3	23.1	23.1	23.1
	agradable	10	76.9	76.9	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted el ruido?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	poco desagradable	1	7.7	7.7	7.7
	me da igual	2	15.4	15.4	23.1
	poco agradable	3	23.1	23.1	46.2
	agradable	7	53.8	53.8	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

¿Copiaría ésta techumbre?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	si	10	76.9	76.9	76.9
	no	3	23.1	23.1	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	si	9	69.2	69.2	69.2
	no	4	30.8	30.8	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	si	12	92.3	92.3	92.3
	no	1	7.7	7.7	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	hombre	6	46.2	46.2	46.2
	mujer	7	53.8	53.8	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	18	1	7.7	7.7	7.7
	20	1	7.7	7.7	15.4
	32	1	7.7	7.7	23.1
	33	1	7.7	7.7	30.8
	37	1	7.7	7.7	38.5
	38	1	7.7	7.7	46.2
	40	1	7.7	7.7	53.8
	42	1	7.7	7.7	61.5
	50	1	7.7	7.7	69.2
	53	1	7.7	7.7	76.9
	54	1	7.7	7.7	84.6
	60	1	7.7	7.7	92.3
	68	1	7.7	7.7	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted la humedad?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	poco agradable	2	15.4	15.4	15.4
	agradable	11	84.6	84.6	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted el viento?

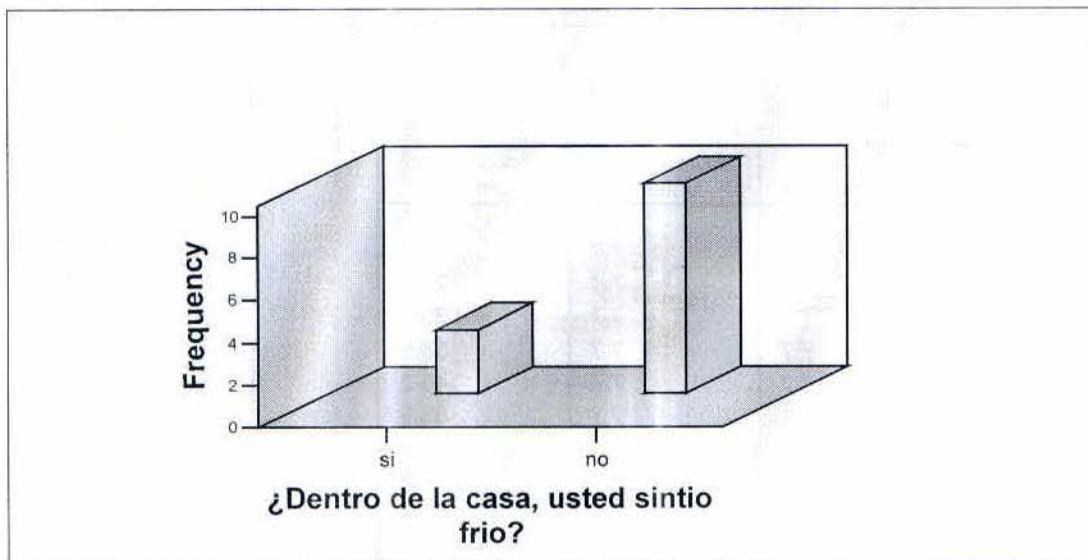
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	poco desagradable	1	7.7	7.7	7.7
	me da igual	1	7.7	7.7	15.4
	poco agradable	3	23.1	23.1	38.5
	agradable	8	61.5	61.5	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted la instalación?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos poco agradable	1	7.7	7.7	7.7
agradable	12	92.3	92.3	100.0
Total	13	100.0	100.0	

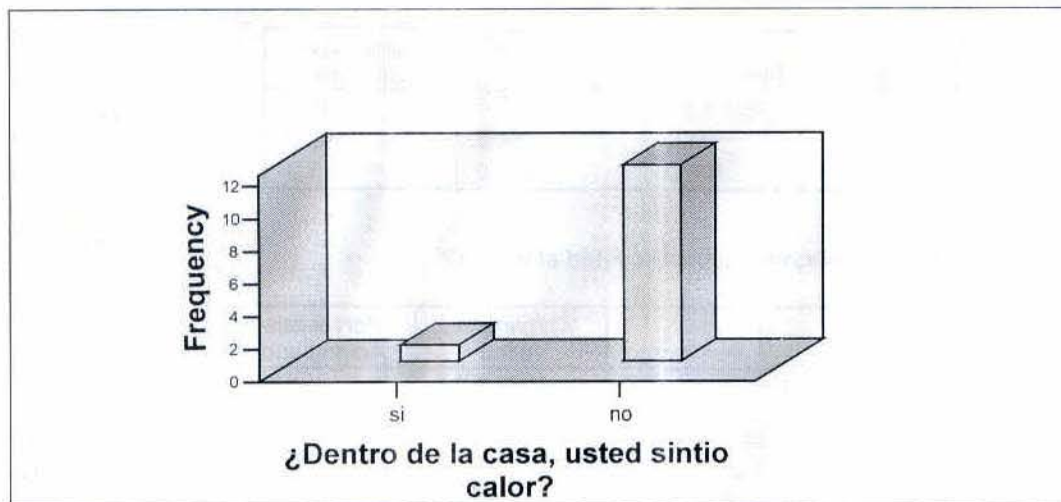
Bar Chart

¿Dentro de la casa, usted sintio frio?

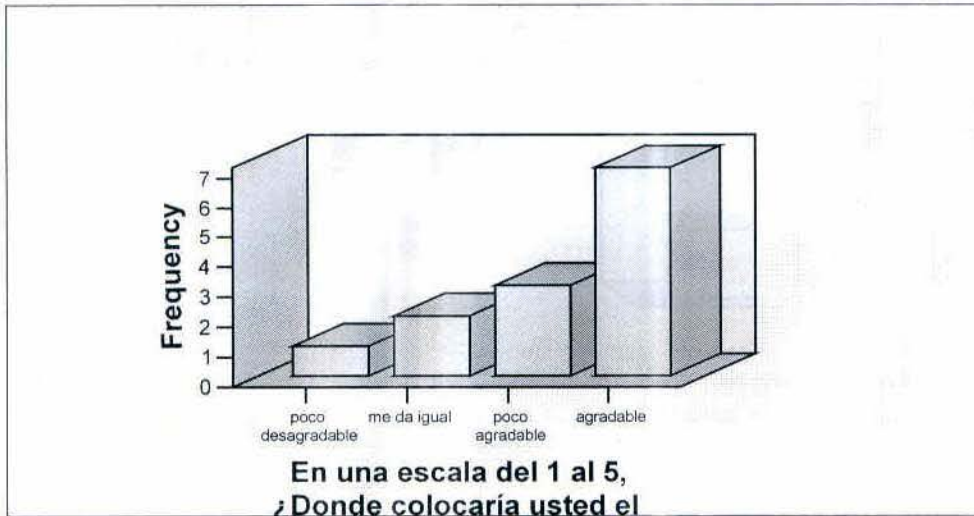


Footnote

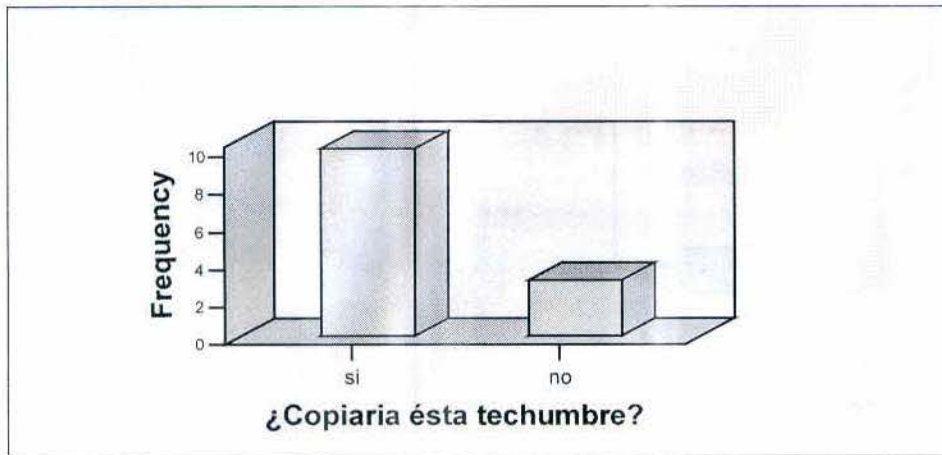
¿Dentro de la casa, usted sintio calor?



En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted el ruido?



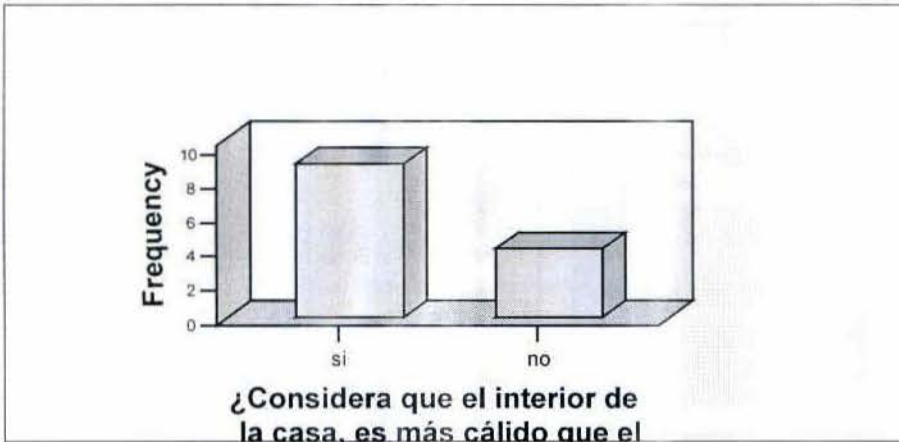
¿Copiaría ésta techumbre?



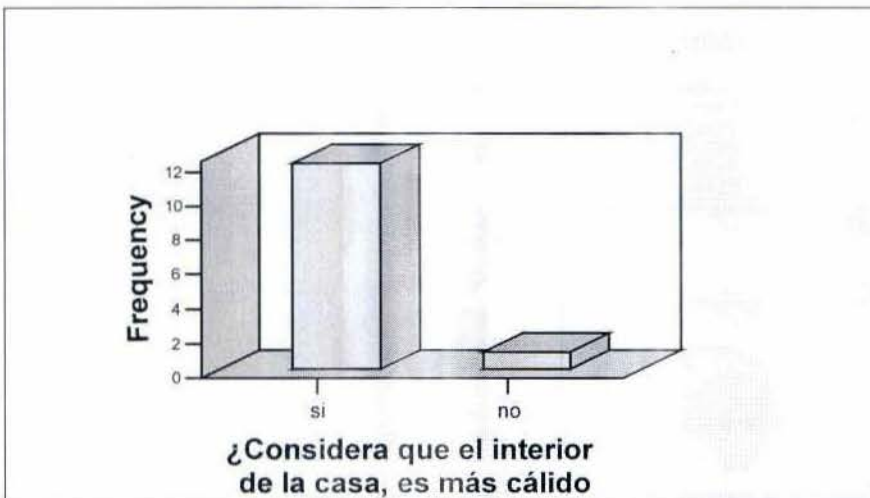
En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted el ruido?



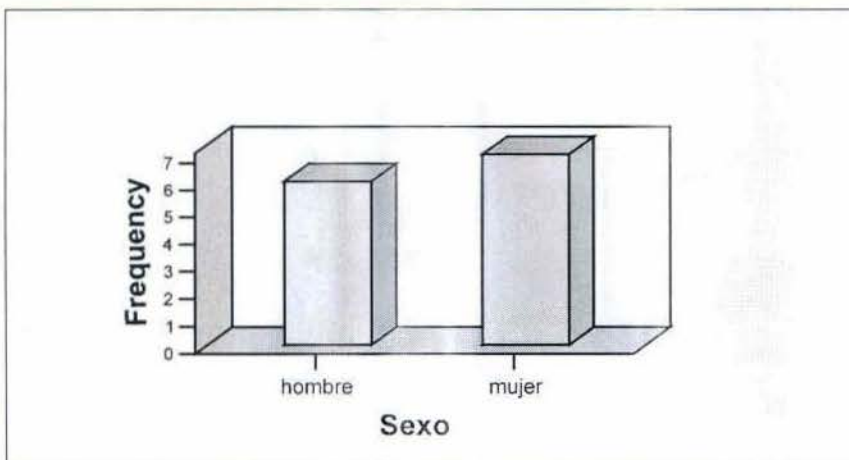
¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?



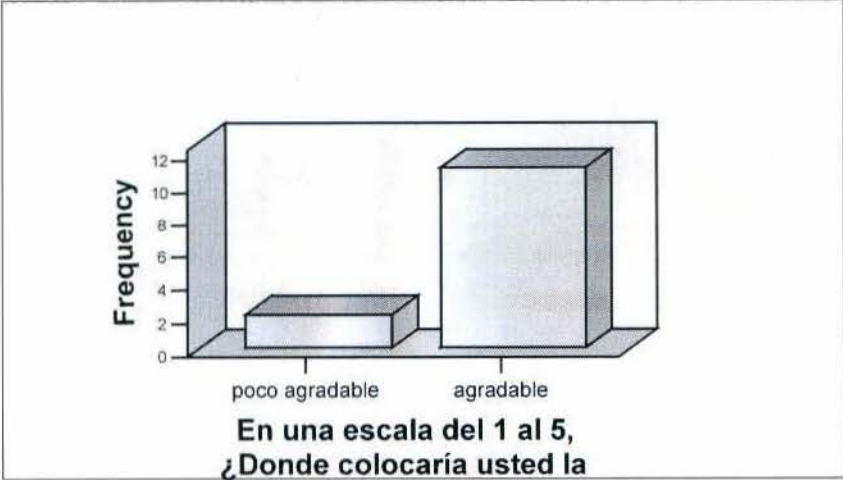
¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?



Sexo



En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted la humedad?



En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted el viento?



En una escala del 1 al 5, ¿Donde colocaría usted la instalación?



Encuesta para llenar Cabaña

	p3instalacion	copiarialat echumbre
1	Agradable	Si
2	Agradable	Si
3	Agradable	No
4	Agradable	Si
5	Agradable	Si
6	Agradable	Si
7	Agradable	No
8	Poco Agradable	Si
9	Agradable	Si
10	Agradable	No
11	Agradable	Si
12	Agradable	Si
13	Agradable	Si

	porque
1	Para dejársela a los hijos y que tengan alg
2	Aunque se oye el viento cuando pega, no hace tanto frío y sobre todo en estas épocas se siente bien duro
3	Pues no sé para que sirva, pero se ve bonita
4	Porque en la noche no se mete el viento como en mi casa
5	Calienta más que en mi casa
6	Porque se ve muy bonita y se distingue de las demás de por aquí
7	Ha de ser bien cara
8	Porque es novedosa
9	Porque se ve bonita
10	Pues ya estamos grandes y la verdad uno es de puelo, con otras costumbres
11	Porque está bonita, muy bonita
12	Porque me gustó y no se ve tan mal
13	Porque como ésta, no hay por aquí

Encuesta para llenar Cabafia

	sexo	edad	p1frío	p1calor	p1humedad	p1viento	durmiobien	p3casa	p3techo
1	Masculino	42	No	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
2	Femenino	37	No	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
3	Masculino	33	Sí	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
4	Femenino	32	No	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
5	Femenino	68	No	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
6	Femenino	38	No	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
7	Masculino	53	No	Sí	No	No	No	Poco Agradable	Poco Agradable
8	Masculino	60	No	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
9	Femenino	54	No	No	No	No	Sí	Poco Agradable	Agradable
10	Femenino	50	Sí	No	No	Sí	Sí	Agradable	Agradable
11	Femenino	40	No	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
12	Masculino	18	No	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable
13	Masculino	20	Sí	No	No	No	Sí	Agradable	Agradable

	p3muro	p3piso	p3temperatura	p3ruido	p3humedad	p3viento
1	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Poco Agradable	Poco Agradable
2	Agradable	Agradable	Agradable	Me da Igual	Agradable	Me da Igual
3	Agradable	Agradable	Poco Agradable	Poco Agradable	Agradable	Poco Agradable
4	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
5	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
6	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
7	Poco Agradable	Agradable	Poco Agradable	Agradable	Poco Agradable	Agradable
8	Agradable	Poco Agradable	Agradable	Poco Agradable	Agradable	Agradable
9	Agradable	Poco Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Poco Agradable
10	Agradable	Agradable	Agradable	Poco Desagrada	Agradable	Poco Desagradable
11	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
12	Poco Agradable	Agradable	Agradable	Poco Agradable	Agradable	Agradable
13	Agradable	Agradable	Poco Agradable	Me da Igual	Agradable	Agradable

Encuesta para llenar Cabaña

	mejorarialacasa	calidaalinte riordia
1	Le pondría otors cuartitos	Sí
2	A mi me gustaría que entrara más luz	Sí
3	Que no haga mucho aire	Sí
4	Yo de la construcción, nada, sólo que a mi me gustan las plantas y yo le pondría algunas	Sí
5	No pues así está bien	No
6	Nada, así está muy bonita	Sí
7	No pus nada	No
8	Umm, depende de cuánto tenga pa' arreglarla	No
9	Nada	No
10	Nada, es como las de la ciudad, todo tienen	Sí
11	Nada	Sí
12	La haría más grande	Sí
13	Nada	Sí

	porque1	calidaexteri ornoche
1	Se encierra más la calor	No
2	No se siente frío	Sí
3	Uno así como que se abochorna	Sí
4	Porque no hace frío	Sí
5	Entra el aire bien	Sí
6	Porque hay días como ahorita que pega mucho viento y aquí ni se siente	Sí
7	La lonita deja que se encierre el calor	Sí
8	En el día está fresco	Sí
9	Está bien aclimatada	Sí
10	Porque no se siente tanto el frío y como estoy enferma, aquí no me sentí tan mal.	Sí
11	Por el techo	Sí
12	Porque estamos adentro	Sí
13		Sí

Encuesta para llenar Cabaña

	porque2
1	Todo el aire se pasa, pero está bien
2	Porque como le cuento, aquí no hace mucho frío en ésta época del año y luego en la noche se siente que se congelan los pies
3	Se aguarda la temperatura durante la noche
4	Porque como le dije, no se mete el frío
5	Se guarda el calor
6	Porque no hace frío
7	Ta' Calientita
8	Se guarda el calor
9	Porque las paredes nos cubren
10	Porque como le digo, estoy grande y enferma y aquí no me dolieron mucho mis huesos
11	Está bien calentito aquí adentro
12	Porque en la noche producimos calor
13	No hace tanto frío

	quenolegusto
1	Pues la verdad es que la mía está mas fría y ésta está más calientita
2	Eso, que no entra mucha luz
3	Que hay poca luz
4	No, si es muy agradable
5	El ruido de afuera
6	No, si a mí me gusta toda
7	No pues toda está bonita
8	Ta' chiquita
9	El baño está afuera
10	Pues como yo nací aquí, estoy acostumbrada a las cosas que se hacen aquí, pero está bonita
11	No, nada, todo está bien. Está bonita!
12	No, pues toda está bonita
13	A mí me gusta toda

Encuesta no. 1

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Maria Nava Sexo Fem. Edad 48

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento () Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro () Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	<input checked="" type="checkbox"/>			
Dormitorios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Baños	<input checked="" type="checkbox"/>			
Cocina		<input checked="" type="checkbox"/>		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento () Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		<input checked="" type="checkbox"/>		
Dormitorios		<input checked="" type="checkbox"/>		
Baños		<input checked="" type="checkbox"/>		
Cocina			<input checked="" type="checkbox"/>	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 ~~Cálida~~ 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses ~~Algunas semanas~~ Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas Leña _____
 Calentadores _____ Cocina Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas ~~Algunos Días~~

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	-------------------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		TV

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental aprender del ambiente
 Ecología co-natur-al
 Medio Ambiente La naturaleza
 Edificio Sustentable NO
 Sustentabilidad NO
 Energía NO
 Tecnología Alternativa NO, es que no sé bien
 Calentamiento Global Que se muera el mundo.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
 No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
 ¿Por qué? Porque nos ayuda

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres Usted Sus hijos ()
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? De la montaña, baja
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? Allí en la basura

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? al tiradero

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí ¿Cuál? Con gasolinas.
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Norma Gilz Sexo Femen Edad 21

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento () Lámina (X) Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina (X) Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción			X	
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy fría Fria 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frio?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 <input checked="" type="checkbox"/> Muy Seca
--------------	----------	---------------	--------	--

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental		<input checked="" type="checkbox"/>	
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio Ambiente		<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental _____
 Ecología _____ *NO sabía bien*
 Medio Ambiente _____ *Alguno que es natural*
 Edificio Sustentable _____ *NO*
 Sustentabilidad _____ *NO*
 Energía _____ *NO*
 Tecnología Alternativa _____ *NO*
 Calentamiento Global _____ *NO*

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? *a mejorar la vida*
 No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
 ¿Por qué? *Hay que cuidar al planeta*

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos Padres Usted () Sus hijos ()
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
 No _____
 No sé No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? _____
 No No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura?

En la basura

18. ¿Sabe a dónde se va la basura?

a los tiraderos

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No _____
 No sé No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Gabriel Martínez Sexo Masc. Edad 15

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () _____ |
| Techos: | Cemento () | Lámina (X) | Madera () | Paja () _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () _____ |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____
 ~~SI~~
 No Se
 No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaria que fueran sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () _____ |
| Pisos: | Loseta (X) | Cemento () | Tierra () | Otros () _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () _____ |
| Ventanas: | Madera (X) | Aluminio () | Fierro () | Otros () _____ |

5. ¿Cuántos espacios le gustaria que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios			X	
Baños			X	
Cocina	X			

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fria y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaria usted su casa?

1 Muy fria
 2 Fria
 3 Templada
 4 Cálida
 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____
 NO
 No Se
 No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año
 Algunos Meses
 Algunas semanas
 Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____
 ~~SI~~
 No Se
 No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año
 Algunos Meses
 Algunas semanas
 Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy húmeda	Húmeda	Semi-húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	Seca	5 Muy Seca
------------	--------	---	------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué?
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 3

9.3.1. ¿Por qué?
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 5

9.4.1. ¿Por qué?
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V escuela
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V escuela
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V y escuela.
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V y escuela
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no me acuerdo bien
 Ecología Es la que estudia el Medio Amb
 Medio Ambiente Es el que mide la calidad de aire
 Edificio Sustentable no se
 Sustentabilidad no se
 Energía Es la que nos permite realizar nuestros act.
 Tecnología Alternativa es para convivir con otros materiales
 Calentamiento Global no me acuerdo bien, pero es el que habla del calor.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? _____
 No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
 ¿Por qué? nos ayuda a cuidar la ciudad.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
 No
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del pozo.
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? o en el bote, o en el bote.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Miguel Ángel Bravo Sexo M Edad 55

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina			X	

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños			X	
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frio?

SI Cual? NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Cuauhtémoc López Sexo Masculino Edad 70

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro (X) Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 X Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 2

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó 4

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental		<input checked="" type="checkbox"/>	
Ecología		<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio Ambiente		<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía		<input checked="" type="checkbox"/>	
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental No sabe, dice el Señor que no
Ecología fue a la escuela y parece motivo
Medio Ambiente no sabe
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? porque educa a los jóvenes

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? de aquí del pozo. (señala)
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? al mar.
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? la juntamos aquí (bolsa de mandado)

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? si está atrás. (señala detrás de la casa)

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,** para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Joaquina García L. Sexo Fem Edad 39

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera (X) Otros () _____
 Pisos: Loseta () Cemento () Tierra (X) Otros () _____
 Techos: Cemento () Lámina () Madera (X) Paja () _____
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro () Otros () _____

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción			X	
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 ~~Fria~~ 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina (X) Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	-------------------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	X		Con la gente
Ecología	X		
Medio Ambiente	X		y en la
Edificio Sustentable	X		
Sustentabilidad	X		T.V.
Energía	X		
Tecnología Alternativa	X		
Calentamiento Global	X		

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no la verdad, solo la he
 Ecología escuchada, pero no se que
 Medio Ambiente querian decir
 Edificio Sustentable _____
 Sustentabilidad _____
 Energía _____
 Tecnología Alternativa _____
 Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí X ¿en qué? por conocer.
 No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí X No _____
 ¿Por qué? porque hace que cuidemos el mundo.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
 No X
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí X ¿De dónde? del pozo.
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí X ¿A dónde? al rio
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el bote

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? al tiradero de ahí donde usdo. (O.F).

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____

No X
 No sé _____ No contestó _____

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	---------------------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5. ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 2

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 2

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental		<input checked="" type="checkbox"/>	
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Es enseñar a cuidar la naturaleza
 Ecología Todo lo que tiene que ver con lo verde
 Medio Ambiente Es ¿falta agua?
 Edificio Sustentable NO
 Sustentabilidad NO
 Energía Con lo que prende la TV.
 Tecnología Alternativa NO
 Calentamiento Global NO

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
 No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí _____ No
 ¿Por qué? NO se que sea, así bien, bien NO!

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? Allí, pero en la basura

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? NO

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No _____
 No sé _____ No contestó

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre José Rodríguez Sexo Masc. Edad 18

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique ()	Madera (X)	Otros ()
Pisos:	Loseta (X)	Cemento ()	Tierra ()	Otros ()
Techos:	Cemento ()	Lámina ()	Madera (X)	Paja ()
Ventanas:	Madera (X)	Aluminio ()	Fierro ()	Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina	X			

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría (X) 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. ¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca. ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--	----------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 1

9.2.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 4

9.3.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		TU y escuela
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		TU y escuela
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		escuela
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		TU
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		TU
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TU y escuela
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		TU
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		TU y escuela

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental es que no me acuerdo bien.
Ecología sobre los abales, las plantas (el estudio)
Medio Ambiente estudia el aire
Edificio Sustentable son los nuevos edificios
Sustentabilidad no muy bien
Energía es la que genera electricidad.
Tecnología Alternativa es construir con cosas naturales
Calentamiento Global es por el que está subiendo el calor.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? para cuidar las cosas.
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? porque nos dice como cuidar.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? por donde está la demás basura

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí ¿Cuál? la del sol.
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa**, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Abigail Flores Sexo Femenino Edad 64

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|-------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () | _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () | _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () | _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio (X) | Fierro () | Otros () | _____ |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? que ya esta vieja, los hijos ya se fueron. NO No Se No Contesto

4. ¿De qué materiales le gustaria que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros ()	_____
Pisos:	Loseta ()	Cemento (X)	Tierra ()	Otros ()	_____
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja ()	_____
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros ()	_____

5. ¿Cuántos espacios le gustaria que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fría X	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	----------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas X Leña X
Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	Húmeda	Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--	--------	-------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 1

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 1

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		TV

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental No yo no sé, yo puse la verdad que
Ecología por lo he escuchado pero no sé que
Medio Ambiente significan.
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? porque permite que cuiden las cosas los muchachos

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos Padres Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del pozo.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? ahí la junto (bote desparamada)

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? si a un terreno de por allá.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Cecardo Tijerino Sexo Masc Edad 62

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños			X	
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños			X	
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fría	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
-----------------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Secca	5 Muy Secca
--------------	---------------------	---------------	---------	-------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros X Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros X Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros X Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<u>X</u>		T.V u radio
Ecología	<u>X</u>		T.V u Radio
Medio Ambiente	<u>X</u>		T.V u radio
Edificio Sustentable	<u>X</u>		
Sustentabilidad	<u>X</u>		
Energía	<u>X</u>		T.V u Radio
Tecnología Alternativa	<u>X</u>		
Calentamiento Global	<u>X</u>		

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no, la verdad nomas las
Ecología he escuchado, pero no se
Medio Ambiente a que se refieren.
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si X ¿en qué? a estar actualizado
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si X No _____
¿Por qué? porque ayuda y enseña a los jovenes

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si X ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted X Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si X ¿De dónde? de acá arriba
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si X ¿A dónde? al mar.
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? la llevo al tiradero

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? al tiradero

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si X ¿Cuál? dicen que con el sol.
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa**, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Lola Gtz. Sexo Femen Edad 37

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique () | Madera (X) | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera (X) | Aluminio () | Fierro () | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Sí Cual? Es pequeña **NO** **No Sé** **No Contestó**

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta (X) | Cemento () | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio (X) | Fierro () | Otros () |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Sí Cual? _____ **NO** **No Se** **No Contesto**

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año ~~Algunos Meses~~ Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) _____ Leña _____
Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Sí Cual? _____ **NO** **No Se** **No Contesto**

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas ~~Algunos Días~~

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa**, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Felipe Abbiaga López Sexo Masc Edad 60

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos... hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? está viejita NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|---------------------------------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique () | Madera () | Otros (X) <u>arabados más bonitos</u> |
| Pisos: | Loseta (X) | Cemento () | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera (X) | Aluminio () | Fierro () | Otros () |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños			X	
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 X Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas X Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros Calzettes

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

*¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	<input checked="" type="checkbox"/> 3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 3

9.3.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	TV
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	TV
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		TV

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental NO
Ecología Son las plantas
Medio Ambiente Lo que nos rodea
Edificio Sustentable NO
Sustentabilidad NO
Energía Como que cocinarías
Tecnología Alternativa NO
Calentamiento Global NO

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si ¿en qué? Le he ayudado a los hijos a hacer la tarea
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? Es buena & NO?

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si ¿De dónde? Beja de aquí, de la montaña
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? Pues en un bote18. ¿Sabe a dónde se va la basura? NO

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si ¿Cuál? Por gasolina & NO?
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa.
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Felipe Perez Sexo Masc Edad 37

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio (X) | Fierro () | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros ()
Pisos:	Loseta (X)	Cemento ()	Tierra ()	Otros ()
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja ()
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fría	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

*¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 4

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Es para no contaminar
Ecología Dice que no hay que talar árboles
Medio Ambiente es del aire
Edificio Sustentable no, no sé
Sustentabilidad proveer, uno mismo lo necesario
Energía si la que nos ilumina
Tecnología Alternativa si como la cabina q' construyen alla arriba
Calentamiento Global es el que dice que la tierra se esta calentando y que va a hacer mucho calor.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? Des. tratar de cuidar las cosas para los nietos
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? ayuda a ser más conciente.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del pozo, pero no tiene dueño.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? desemboca en el río
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? yo en el bote

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? si a los terrenos solos.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí ¿Cuál? el q' sale en la tele de alla de Puebla del agua.
No _____
No sé _____ No contestó _____

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	-------------------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	X		T.V
Ecología	X		T.V
Medio Ambiente	X		T.V
Edificio Sustentable	X		T.V
Sustentabilidad	X		T.V
Energía	X		T.V
Tecnología Alternativa	X		T.V
Calentamiento Global	X		T.V

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental mire la verdad es que no
Ecología se muy bien.
Medio Ambiente _____
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí X ¿en qué? _____
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí X No _____
¿Por qué? _____

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No X
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí X ¿De dónde? del pozo.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí X ¿A dónde? a un río o al mar
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el bote.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No X
No sé _____ No contestó _____

Construcción experimental

con base en

Tecnología Alternativa

Encuesta no. 13

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Susana Díaz Sexo F. mu. Edad 20

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique ()	Madera (<input checked="" type="checkbox"/>)	Otros () _____
Pisos:	Loseta ()	Cemento ()	Tierra (<input checked="" type="checkbox"/>)	Otros () _____
Techos:	Cemento ()	Lámina ()	Madera (<input checked="" type="checkbox"/>)	Paja () _____
Ventanas:	Madera ()	Aluminio ()	Fierro (<input checked="" type="checkbox"/>)	Otros () _____

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	<input checked="" type="checkbox"/>			
Dormitorios		<input checked="" type="checkbox"/>		
Baños	<input checked="" type="checkbox"/>			
Cocina	<input checked="" type="checkbox"/>			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____
 NO
 No Se
 No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (<input checked="" type="checkbox"/>)	Madera ()	Otros () _____
Pisos:	Loseta (<input checked="" type="checkbox"/>)	Cemento ()	Tierra ()	Otros () _____
Techos:	Cemento (<input checked="" type="checkbox"/>)	Lámina ()	Madera ()	Paja () _____
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (<input checked="" type="checkbox"/>)	Fierro ()	Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		<input checked="" type="checkbox"/>		
Dormitorios			<input checked="" type="checkbox"/>	
Baños		<input checked="" type="checkbox"/>		
Cocina		<input checked="" type="checkbox"/>		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría
 2 Fría
 3 Templada
 4 Cálida
 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frio?

SI Cual? _____
 NO
 No Se
 No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año
 Algunos Meses
 ~~Algunas semanas~~
 Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____
 Cobijas Cocina
 Leña _____
 Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____
 NO
 ~~No Se~~
 No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año
 Algunos Meses
 Algunas semanas
 ~~Algunos Días~~

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas X
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 <u>X</u> Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	-------------------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 2

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 2

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<u>X</u>		Escuela
Ecología	<u>X</u>		Escuela
Medio Ambiente	<u>X</u>		T.V.
Edificio Sustentable		<u>X</u>	
Sustentabilidad	<u>X</u>		Escuela y libro
Energía	<u>X</u>		libro
Tecnología Alternativa		<u>X</u>	
Calentamiento Global	<u>X</u>		T.V.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental ya se muy bien pero es lo que tiene que ver con el ambiente
Ecología Aquello que se dice que es natural
Medio Ambiente los árboles
Edificio Sustentable que se sostiene por si sólo
Sustentabilidad NO
Energía lo que produce luz
Tecnología Alternativa NO
Calentamiento Global NO

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí _____ No _____
¿Por qué? _____

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura?

18. ¿Sabe a dónde se va la basura?

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa**, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Jorge González Sexo Masc Edad 55

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento () | Lámina (X) | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____
 ~~SI~~
 No Se
 No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento () | Lámina (X) | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fría	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____
 ~~SI~~
 No Se
 No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año
 Algunos Meses
 Algunas semanas
 Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____
 ~~SI~~
 No Se
 No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año
 Algunos Meses
 Algunas semanas
 Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
------------	----------	---------------	-------------------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental		<input checked="" type="checkbox"/>	
Ecología		<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio Ambiente		<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía		<input checked="" type="checkbox"/>	
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no sabe
Ecología _____
Medio Ambiente _____
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? no sabe

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos Padres Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del pozo
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? al río
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? allá en el terreno

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Carloa Kava Sexo Masc Edad 28

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio (X) | Fierro () | Otros () _____ |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? muy chica NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () _____ |
| Pisos: | Loseta (X) | Cemento () | Tierra () | Otros () _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio (X) | Fierro () | Otros () _____ |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy fría	Fria	Templada	Cálida	Muy Cálida
----------	------	----------	-------------------	------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	-------------------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio 4 T.V.
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio 4 T.V.
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio 4 T.V.
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		"
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		"
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		"
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		"
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		"

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Es la que enseña que hay que cuidar el Med. Amb.
Ecología a cuidar los bosques.
Medio Ambiente a cuidar el aire y mide la contaminación
Edificio Sustentable no muy bien
Sustentabilidad lo natural, lo que nos da la tierra.
Energía es la que nos permite alumbrarnos.
Tecnología Alternativa también con lo natural pero para construir.
Calentamiento Global Es lo de porque hace mucho calor.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? a conocer para cuando los hijos estén en
No _____ la escuela.

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? porque hace que los niños cuiden.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del pozo.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? yo creo a un río
No _____
No sé _____ No contestó _____
vende barbaopa.
(comerciante)

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? yo la junto y adonde voy a trabajar.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? al tiradero. para el camión

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí ¿Cuál? el del agua.
No _____
No sé _____ No contestó _____
u de la lluvia

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____
Cooler _____

Abrir Ventanas
Nada _____

Otros puerta.

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 2

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 4

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio y T.V.
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental No por vera, uno en mio tiempo
Ecología no iba a la escuela y pues yo no
Medio Ambiente le pueda responder eso.
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? hay que cuidar sobre todo el agua.
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? por que te digo hay que cuidar lo natural.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del Pozo, pero fijame tiene dueño y eso
No _____ es de todos.
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? a los rios y mares
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? degraciadamente aqui nadie nos dice nada

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? _____ y todos la tiran don

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí ¿Cuál? la que tambien se puede generar por el agua.
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Alyandra Benigette Sexo Femen Edad 24

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento () | Lámina (X) | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? no alcanza el dinero para construir **NO** **No Se** **No Contesto**

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros ()
Pisos:	Loseta (X)	Cemento ()	Tierra ()	Otros ()
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja ()
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros ()

aplanaditos

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños	X			
Cocina	X			

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ **NO** **No Se** **No Contesto**

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año **Algunos Meses** **Algunas semanas** **Algunos Días**

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cofijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ **NO** **No Se** **No Contesto**

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año **Algunos Meses** **Algunas semanas** **Algunos Días**

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Ramon Garcia Holz Sexo Masc Edad 53

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () _____ |
| Techos: | Cemento () | Lámina (X) | Madera () | Paja () _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () _____ |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ ~~SI~~ No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus ?

- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () _____ |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fría	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

~~SI~~ Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas ~~Algunos Días~~

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

- | | | | |
|--------------------|-------------------|------------|-------------|
| Chimenea _____ | Cobijas (X) _____ | Leña _____ | Otros _____ |
| Calentadores _____ | Cocina _____ | Nada _____ | |

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

~~SI~~ Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas ~~Algunos Días~~

8.2. ¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 <input checked="" type="checkbox"/> Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	--	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. y radio
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. y radio
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. y radio
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no la verdad es que no se muy
Ecología bien, es que mire cuando estoy viendo
Medio Ambiente la novela luego pasan los cortos o
Edificio Sustentable en las noticias; pero no se bien
Sustentabilidad cu que se refieren.
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si _____ ¿en qué? _____
No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? no/cont

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres Usted () Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si ¿De dónde? dicen que del para, pero tambien dicen
No _____ que son de un hombre que no
No sé _____ es de aqui.
No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? por en e la bolsa

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no la verdad no

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si _____ ¿Cuál? _____
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa.
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Rene Gutierrez Sexo Masculino Edad 45

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento () Lámina (X) Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? es muy chica NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños			X	
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fría	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Sandra Tijerino Sexo Femen Edad 63

Materiales

- 1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

Table with 5 columns (1, 2, 3, mas de 3) and 4 rows (Niveles de Construcción, Dormitorios, Baños, Cocina). X marks indicate counts: Niveles de Construcción (1), Dormitorios (mas de 3), Baños (2), Cocina (3).

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI (checked) Cual? NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

- Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

Table with 5 columns (1, 2, 3, mas de 3) and 4 rows (Niveles de Construcción, Dormitorios, Baños, Cocina). X marks indicate counts: Niveles de Construcción (1), Dormitorios (2), Baños (1), Cocina (2).

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría (checked) 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

(X) SI Cual? NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año (checked) Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

- Chimenea Cobijas (X) Leña
Calentadores Cocina Nada Otros

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy Húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 2

9.2.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no señorita mire como yo
Ecología a mi edad, lo unico que veo para
Medio Ambiente distraime es la tele, por no
Edificio Sustentable se que quiere decir eso.
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si ¿en qué? a conocer
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? para cuidar el agua, ya ve que dicen que se va a acabar.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si _____ ¿De dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? la junto y al pasito la tiramos a la

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? cuando yo iba ahí donde fuera puerta y luego quien

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica? pase se la lleva.

Si _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa**, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Antonio Rodríguez Sexo Masc Edad 20

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros () _____

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?
- Muros: Adobe () Tabique () Madera (X) Otros () _____
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento () Lámina () Madera (X) Paja () _____
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro (X) Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños				X
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 X Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	--	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 4

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 3

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 5

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Es que no se muy bien
Ecología _____
Medio Ambiente _____
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si ¿en qué? _____
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? por que nos ayuda a vivir mejor.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si ¿De dónde? del pozo.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? por donde sea.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? agua a los tinacos

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	--	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 4

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 3

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 5

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		I.U.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Es que no se muy bien
Ecología _____
Medio Ambiente _____
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si ¿en qué? _____
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? por que nos ayuda a vivir mejor.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si ¿De dónde? del pozo.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? por donde sea.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? agua a los tinacos

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa**, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Antonio Rodríguez Sexo Masc Edad 20

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros () _____

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

- Muros: Adobe () Tabique () Madera (X) Otros () _____
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento () Lámina () Madera (X) Paja () _____
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro (X) Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños				X
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 X Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

- Chimenea _____ Cobijas (X) _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

Construcción experimental

con base en

Tecnología Alternativa

Encuesta no. 20

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa**, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Ignacio Gutiérrez Sexo Masculino Edad 59

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus ?
- Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro (X) Otros () _____

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ ~~SI~~ No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fria 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 <input checked="" type="checkbox"/> Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	--	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 2

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 4

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no muy bien
Ecología Es la que estudia los árboles.
Medio Ambiente el aire
Edificio Sustentable no sé
Sustentabilidad no sé
Energía la luz
Tecnología Alternativa no sé
Calentamiento Global del calor.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? porque hace que los niños u jóvenes cuiden el aire y no contaminen.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el bote.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? a los montones.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____
Cooler _____

Abrir Ventanas Nada _____

Otros y la puerta.

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca. ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 <input checked="" type="checkbox"/> Seca	5 Muy Secca
--------------	----------	---------------	--	-------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Estudia el Medio Ambiente.
Ecología Estudia los arboles.
Medio Ambiente Estudia el aire
Edificio Sustentable no sé
Sustentabilidad no sé
Energía es la que se genera y nos permite tener luz.
Tecnología Alternativa las nuevas formas de generar luz.
Calentamiento Global no sé.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? cuando los chamacos preguntan
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? nos ayuda a cuidar todo.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo (X) Abuelos (X) Padres (X) Usted (X) Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del DCO, aqui hay 2 pero tienen dueño.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? pus me imagino que al rio o mar.
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? pus mire la verdad aqui no hay eso de ponerla en

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? pus no le digo ahí en lugar, mire nomás

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica? eso, ahí la tiran donde

Sí ¿Cuál? el del agua.
No _____
No sé _____ No contestó _____

sea.

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa**, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M

Nombre Angelina Gtz. Sexo F. mu Edad 54

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- Muros: Adobe (X) Tabique () Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento () Tierra (X) Otros ()
 Techos: Cemento () Lámina () Madera (X) Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios	X			
Baños	X			
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

- Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción			X	
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

- Chimenea (X) Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador Abrir Ventanas _____
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Secca
--------------	----------	---------------	-------------------	-------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental			
Ecología		<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio Ambiente		<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Libros
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		TV

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental NO sé
 Ecología NO sé
 Medio Ambiente NO sé
 Edificio Sustentable NO sé
 Sustentabilidad NO sé
 Energía NO sé
 Tecnología Alternativa NO sé
 Calentamiento Global NO sé

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
 No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
 ¿Por qué? Para conservar el planeta vivo.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
 No
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? En la basura

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? NO

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No _____
 No sé _____ No contestó

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: **Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,** para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Brenda Tapia Sexo Femen Edad 66

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos.. hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ ~~NO~~ No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro (X) Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frio?

SI Cual? _____ ~~NO~~ No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ ~~NO~~ No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy húmeda	2	Húmeda	3	Semi-Húmeda	4	Seca	5	Muy Seca
------------	---	--------	---	-------------	---	------	---	----------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental		<input checked="" type="checkbox"/>	
Ecología		<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio Ambiente		<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía		<input checked="" type="checkbox"/>	
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no sabe
Ecología _____
Medio Ambiente _____
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si _____ ¿en qué? _____
No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? para que se cuiden las cosas

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si ¿Quiénes? Bisabuelo Abuelos Padres Usted Sus hijos
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si ¿De dónde? del pozo
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? ahí donde están los montones

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? _____

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si ¿Cuál? creo del agua
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Francisca Jiménez Sexo Fem Edad 61

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|-------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () | _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () | _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () | _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () | _____ |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos... hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? Que ahora es muy grande. NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?
- | | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|-------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () | _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () | _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () | _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () | _____ |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. ¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. ¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas Leña
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. ¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 1

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros X Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental		<u>X</u>	
Ecología	<u>X</u>		<u>T.V.</u>
Medio Ambiente	<u>X</u>		<u>T.V.</u>
Edificio Sustentable		<u>X</u>	
Sustentabilidad		<u>X</u>	
Energía	<u>X</u>		<u>T.V.</u>
Tecnología Alternativa		<u>X</u>	
Calentamiento Global		<u>X</u>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental _____
Ecología no sé
Medio Ambiente no, no sé, mire la verdad no me
Edificio Sustentable la escucho pero no sé que signifi-
Sustentabilidad can.
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí X ¿en qué? _____
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí X No _____
¿Por qué? ayuda a cuidar la tierra

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí X ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos X Padres X Usted X Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí X ¿De dónde? de all abajo, hay un pozo.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
No X
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el bote, luego viene el nieta a ce la

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no lleva en una bolsa.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No X
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Angélica López Sexo Femen Edad 25

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento () | Lámina (X) | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? es muy chica NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros ()
Pisos:	Loseta (X)	Cemento ()	Tierra ()	Otros ()
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja ()
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños	X			
Cocina	X			

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fria	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 4

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 4

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		en la TV
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		en la TV
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		en la TV
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Tecnología Alternativa		<input checked="" type="checkbox"/>	
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental ve el aire
Ecología los árboles
Medio Ambiente también el aire
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía porque la que nos da la luz
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? para estar informada
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? también para estar informada

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo Abuelos Padres Usted () Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el bote y luego la llevamos allá al

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? por el terreno terreno acilla

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Marcos Lugo Díaz Sexo Masculino Edad 37

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? Es chiquita NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños			X	
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 X Muy fría 2 Fria 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frio?

Cual? Recorremos NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas X Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? Cocina NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas X
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 <u>Húmeda</u>	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	-----------------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 2

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso X
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<u>X</u>		TV
Ecología	<u>X</u>		TV
Medio Ambiente	<u>X</u>		TV
Edificio Sustentable		<u>X</u>	
Sustentabilidad		<u>X</u>	
Energía	<u>X</u>		TV
Tecnología Alternativa		<u>X</u>	
Calentamiento Global	<u>X</u>		TV

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Aire
 Ecología (os árboles)
 Medio Ambiente también el aire
 Edificio Sustentable no se
 Sustentabilidad tampoco se
 Energía la que nos da la luz
 Tecnología Alternativa no se
 Calentamiento Global pues es por el que dice que hace calor

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
 No X

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí X No _____
 ¿Por qué? nos ayuda a no contaminar

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí X ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres (X) Usted (X) Sus hijos (X)
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí X ¿De dónde? del pozo de abajo
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí X ¿A dónde? pus al río
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? pues si hay un vote, ahí pero si no

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no donde sea

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No X
 No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Mario Hacia Robles Sexo Masculino Edad 42

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento () | Lámina (X) | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera (X) | Aluminio () | Fierro () | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios	X			
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? Muy chica NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta (X) | Cemento () | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fria	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina (X) Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	2 Húmeda _____	3 Semi-Húmeda _____	4 Seca _____	5 Muy Seca _____
--	----------------	---------------------	--------------	------------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 1

9.2.1. ¿Por qué? piso
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué?
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 1

9.4.1. ¿Por qué?
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TV y Radio
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		radio
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Tiene que ver con el aire.
Ecología se refiere a los ríos, arboles, plantas
Medio Ambiente también a lo natural.
Edificio Sustentable no muy bien no se.
Sustentabilidad tampoco
Energía si es la que nos permite prender y tener luz.
Tecnología Alternativa pues la que ahorra no empujan (carbón).
Calentamiento Global no está no se bien

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? Cuidar los arboles
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? nos enseña, nos instruye.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del pozo, pero tiene dueño, no es de todos.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? pues a los ríos, al mar.
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en los botes, pero aquí casi no hay

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? pues a los terrenos salos.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí ¿Cuál? Esa que se carga con el sol.
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Antonio Hernandez Sexo Mas Edad 30

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina			X	

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fria y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fria 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frio?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi Húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 5

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 5

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. y radio
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. y radio
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no, por la verdad no mas las,
Ecología he escuchado; pero la verdad no se,
Medio Ambiente no pongo atención.
Edificio Sustentable _____
Sustentabilidad _____
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si ¿en qué? por no desconocer.
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? por nos ayuda a cuidar la tierra

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres Usted () Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si ¿De dónde? de alla del pozo.
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el bote mire aqui esta.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no, pero la verdad aqui no hay donde.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

Construcción experimental

con base en

Tecnología Alternativa

Encuesta no. 29

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Maximina Torres Sexo Fem. Edad 27

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? Des que todavia esta a medias NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera () Aluminio (X) Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy fría	Fría	Templada	Cálida	Muy Cálida
----------	------	----------	--------	------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador Abrir Ventanas
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	--------------------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Calentamiento Global		<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental es que hijole vale le quede mal,
 Ecología es que tiene mucha que sale de la
 Medio Ambiente escuela.
 Edificio Sustentable no sé
 Sustentabilidad lo natural
 Energía la luz
 Tecnología Alternativa si la puen cabana
 Calentamiento Global no sé

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? pues cuando los hijos que van a la escuela
 No _____ preguntan.

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
 ¿Por qué? cuando los hijos preguntan.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos Padres Usted () Sus hijos ()
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? de alla abajo
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? el la bolca que tengo ahí

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? pues alla atrás de la casa

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa.
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Manuel Tyerino Sexo Masc Edad 25

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro () Otros () _____

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro () Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños			X	
Cocina	X			

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy fría	Fria	Templada	Cálida	Muy Cálida
----------	------	----------	--------	------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____ Otros _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi Húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 4

9.2.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 4

9.4.1. ¿Por qué? _____
Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Se dedica al estudio del Medio Amb.
Ecología Al estudio de arboles y plantas y naturaleza.
Medio Ambiente Al estudio del aire.
Edificio Sustentable Edificios nuevos como los de la Ciudad.
Sustentabilidad no muy bien, esta si no sé
Energía la que nos permite alumbrar.
Tecnología Alternativa cosas nuevas como las de la ciudad
Calentamiento Global es por el que esta haciendo mucho calor.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? no, pero nada más por conocer
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? porque cuida el lugar donde vivimos o sea la tierra

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el bote, si en el bote.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no pero aqui no hay tiraderos como los de la

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica? cd.

Sí _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Ricardo J. Pérez Sexo Varón Edad 68

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe (X) | Tabique () | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento () | Tierra (X) | Otros () |
| Techos: | Cemento () | Lámina () | Madera (X) | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? Hace Frío NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros ()
Pisos:	Loseta (X)	Cemento ()	Tierra ()	Otros ()
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja ()
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción			X	
Dormitorios			X	
Baños			X	
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas 1
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
-------------------------	----------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos X Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 1

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros X Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos X Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 1

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas X
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<u>X</u>	<u>X</u>	
Ecología	<u>X</u>	<u>X</u>	TU
Medio Ambiente		F	
Edificio Sustentable	<u>X</u>		RADIO
Sustentabilidad		<u>X</u>	
Energía	<u>X</u>		TU
Tecnología Alternativa	<u>X</u>		TU
Calentamiento Global	<u>X</u>		TU

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental NO
 Ecología NO
 Medio Ambiente NO
 Edificio Sustentable NO
 Sustentabilidad NO
 Energía SI
 Tecnología Alternativa NO usa no
 Calentamiento Global paucos

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
 No X

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí X No _____
 ¿Por qué? N.C.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
 No X
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí X ¿De dónde? En la montaña, allí baja
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No X
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? Allí en el campo, aveces.

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? No

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No _____
 No sé X No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Priscila Ordóñez Sexo Fem Edad 18

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () _____ |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños	X			
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ ~~NO~~ No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros () _____
Pisos:	Loseta ()	Cemento (X)	Tierra ()	Otros () _____
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja () _____
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios			X	
Baños			X	
Cocina		X		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ ~~NO~~ No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ ~~NO~~ No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	X		T.V y escuela
Ecología	X		T.V y escuela
Medio Ambiente	X		T.V y escuela
Edificio Sustentable	X		
Sustentabilidad	X		
Energía	X		
Tecnología Alternativa	X		
Calentamiento Global	X		

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Es que no me acuerdo bien
 Ecología creo los árboles, no me acuerdo
 Medio Ambiente el aire
 Edificio Sustentable no se muy bien
 Sustentabilidad tampoco
 Energía la que nos da la luz
 Tecnología Alternativa es como la cabaña de allá arriba
 Calentamiento Global lo del calor

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí X ¿en qué? a conocer
 No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí X No _____
 ¿Por qué? nos ayuda a cuidar lo que tenemos

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí X ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos (X) Padres (X) Usted () Sus hijos ()
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
 No X
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No X
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el bote de basura

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no yo veo luego por ahí todo tirado

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No X
 No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Ma Soledad Cruz Sexo Fem Edad 43

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta (X) | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera (X) | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? muy chica para todos los que somos NO No Se No Contesto

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros ()
Pisos:	Loseta (X)	Cemento ()	Tierra ()	Otros ()
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja ()
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fría	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frio?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frio?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador Abrir Ventanas
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	--------------------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 1

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 4

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		Con los hijos u nietos
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		" "
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		con los hijos
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		con los hijos
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		TV

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no la verdad no sé
 Ecología no sé
 Medio Ambiente no sé
 Edificio Sustentable no sé
 Sustentabilidad no sé
 Energía la luz
 Tecnología Alternativa dicen mis hijos que es como la nueva cabaña casa que construyeron
 Calentamiento Global lo que dicen del calor

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? cuando los hijos preguntan y ahora ya los nietos
 No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
 ¿Por qué? les enseña a ellos a cuidar las cosas

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos Padres Usted Sus hijos ()
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del pozo
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? a los ríos
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en aquel bote

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no, mi marido se la lleva a tirar.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre: Ricardo Gtz. Sexo: Peru Edad: 38

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique () | Madera (X) | Otros () |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento () | Lámina () | Madera (X) | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios		X		
Baños	X			
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Sí Cual? Adentro se llueve NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta (X) | Cemento () | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio (X) | Fierro () | Otros () |

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción			X	
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Sí Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

- | | | | |
|--------------------|-------------------|------------|-------------|
| Chimenea _____ | Cobijas (X) _____ | Leña _____ | Otros _____ |
| Calentadores _____ | Cocina _____ | Nada _____ | |

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

Sí Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas X
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy húmeda	<u>2</u> Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
------------	-----------------	--------------------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos X Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 4

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 4

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 3

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé X No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<u>X</u>		Tele
Ecología	<u>X</u>		Tele
Medio Ambiente	<u>X</u>		Tele
Edificio Sustentable	<u>X</u>		Tele
Sustentabilidad	<u>X</u>		Diario
Energía	<u>X</u>		Diario
Tecnología Alternativa	<u>X</u>		Tele
Calentamiento Global	<u>X</u>		Tele

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Escribir como está el ambiente
 Ecología En naturaleza
 Medio Ambiente En naturaleza
 Edificio Sustentable NO
 Sustentabilidad NO
 Energía NO
 Tecnología Alternativa Que no queda de otra
 Calentamiento Global NO

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí X ¿en qué? A no tirar basura en la calle
 No ~~X~~

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí X No _____
 ¿Por qué? Porque sino, pues nos acabamos el mundo.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
 No X
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí _____ ¿De dónde? _____
 No X
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No X
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? en el monton

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
 No X
 No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Gabriela Sánchez Sexo Fem. Edad 16

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () |
| Pisos: | Loseta (X) | Cemento () | Tierra () | Otros () |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () |
| Ventanas: | Madera (X) | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina		X		

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros ()
Pisos:	Loseta (X)	Cemento ()	Tierra ()	Otros ()
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja ()
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción			X	
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador Abrir Ventanas _____
Cooler Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	--------------------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 3

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 2

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>siempre</u>
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>siempre</u>
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>siempre</u>
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>siempre</u>
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>siempre</u>
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>siempre</u>
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>siempre</u>
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>siempre</u>

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental NO
Ecología NO
Medio Ambiente NO
Edificio Sustentable NO
Sustentabilidad NO
Energía NO
Tecnología Alternativa NO
Calentamiento Global NO

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí _____ ¿en qué? _____
No

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? Que ya no corten más árboles

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos Padres Usted () Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? Del manantial
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí ¿A dónde? al canal
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura?

En un bote

18. ¿Sabe a dónde se va la basura?

A un basurero más grande.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Fris Lopez Sexo Fem Edad 50

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta () Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento () Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro () Otros () _____

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	<input checked="" type="checkbox"/>			
Dormitorios	<input checked="" type="checkbox"/>			
Baños	<input checked="" type="checkbox"/>			
Cocina	<input checked="" type="checkbox"/>			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera () Otros () _____
 Pisos: Loseta () Cemento () Tierra () Otros () _____
 Techos: Cemento () Lámina () Madera () Paja () _____
 Ventanas: Madera () Aluminio () Fierro () Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		<input checked="" type="checkbox"/>		
Dormitorios		<input checked="" type="checkbox"/>		
Baños		<input checked="" type="checkbox"/>		
Cocina		<input checked="" type="checkbox"/>		

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2.

*¿Cómo lo resuelve?

Ventilador
Cooler

Abrir Ventanas _____
Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda	4 <input checked="" type="checkbox"/> Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---------------	--	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Edificio Sustentable	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio
Sustentabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		TV
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		Radio

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Enseñar a cuidar el ambiente
Ecología Ser cuidadosos con la naturaleza
Medio Ambiente Todo ese medio que nos rodea
Edificio Sustentable NO
Sustentabilidad Cómo parece mantener solos
Energía NO
Tecnología Alternativa NO
Calentamiento Global Lo sé pero no sé.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si ¿en qué? Para ayudar al ambiente
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? Pa' educar a la gente

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si _____ ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si _____ ¿De dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? En la basura

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? a la basura

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si ¿Cuál? por el agua
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Aracelya Totolano Sexo Femen Edad 61

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera (X) Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento () Lámina () Madera (X) Paja ()
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro () Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique () Madera (X) Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento () Lámina () Madera (X) Paja ()
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños	X			
Cocina	X			

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 Cálida 5 Muy Cálida X

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas X Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy húmeda	2 Húmeda	3 Semi-Húmeda <input checked="" type="checkbox"/>	4 Seca	5 Muy Seca
--------------	----------	---	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 3

9.3.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 4

9.4.1. ¿Por qué?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. unos minutos
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. "
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. "
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V. "
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no, mire yo he escuchado, aquí
Ecología por que comentan, pero yo nada mas
Medio Ambiente fui a la primaria y no sé, en mis
Edificio Sustentable tiempos nada de esto uno era
Sustentabilidad bien con.
Energía _____
Tecnología Alternativa _____
Calentamiento Global _____

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? pues a conocer.
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
¿Por qué? porque hace que la juventud cuide lo que nos dio la naturaleza

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? del aquí del pozo (se asoma y señala).
No _____
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
No _____
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? yo la junto, luego mi hija manda a los hijos

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? donde vean un montón trank

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Sí _____ ¿Cuál? _____
No _____
No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Riepita Santiago Sexo Fem Edad 42

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?
- | | | | | |
|-----------|-------------|--------------|------------|-----------------|
| Muros: | Adobe () | Tabique (X) | Madera () | Otros () _____ |
| Pisos: | Loseta () | Cemento (X) | Tierra () | Otros () _____ |
| Techos: | Cemento (X) | Lámina () | Madera () | Paja () _____ |
| Ventanas: | Madera () | Aluminio () | Fierro (X) | Otros () _____ |

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños		X		
Cocina			X	

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? Es muy chica, sobre todo ahora que los hijos crecieron NO No Se No Contesto

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros:	Adobe ()	Tabique (X)	Madera ()	Otros () _____
Pisos:	Loseta (X)	Cemento ()	Tierra ()	Otros () _____
Techos:	Cemento (X)	Lámina ()	Madera ()	Paja () _____
Ventanas:	Madera ()	Aluminio (X)	Fierro ()	Otros () _____

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría	2 Fria	3 Templada	4 Cálida	5 Muy Cálida
------------	--------	------------	----------	--------------

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

Cual? _____ NO No Se No Contesto

- 7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas (X) Leña (X)
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI **Cual?** _____ NO No Se No Contesto

- 8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

- 8.2. *¿Cómo lo resuelve?
 Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
 Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy húmeda	Húmeda	Semi Húmeda	4 Seca	5 Muy Seca
------------	--------	-------------	--------	------------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? 3

9.2.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? 2

9.3.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos Sube del piso
 Falta impermeabilizar muros Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? 4

9.4.1. ¿Por qué? _____
 Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
 Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
 No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Sí	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		TV y los chamacos q' van a la escuela
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		"
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		"
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		TV.
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		Con los chamacos y mi marido
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.V.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental no yo la verdad no, pero si
 Ecología quiere que uno de los chamacos le
 Medio Ambiente diga
 Edificio Sustentable _____
 Sustentabilidad _____
 Energía _____
 Tecnología Alternativa Es regresar a lo de antes para hacer las cosas, dice mi marido
 Calentamiento Global que ya se va a poner de moda.

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Sí ¿en qué? para ayudar a los hijos en las tareas
 No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Sí No _____
 ¿Por qué? enseña a los jóvenes a cuidar las cosas.

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Sí ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos (X) Padres (X) Usted () Sus hijos ()
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Sí ¿De dónde? de por allá abajo
 No _____
 No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Sí _____ ¿A dónde? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? la juntamos toda y luego se lleva par allá a un terreno que está solo, ahí todos la dejan.
 18. ¿Sabe a dónde se va la basura? al terreno
 19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?
 Sí _____ ¿Cuál? _____
 No
 No sé _____ No contestó _____

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis:
Construcción Experimental con base en Tecnología Alternativa,
 para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, en la Facultad de Arquitectura de la U.N.A.M.

Nombre Pedro Nava Sexo Masc Edad 24

Materiales

1. ¿De qué materiales están contruidos sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta () Cemento (X) Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro (X) Otros ()

Espacios

2. ¿De acuerdo a los espacios, responda cuantos...hay en su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción	X			
Dormitorios			X	
Baños	X			
Cocina	X			

3. ¿Piensa que su casa tiene algún problema?

Cual? muy chica NO No Se No Contesto

Apreciación

4. ¿De qué materiales le gustaría que fueran sus: ?

Muros: Adobe () Tabique (X) Madera () Otros ()
 Pisos: Loseta (X) Cemento () Tierra () Otros ()
 Techos: Cemento (X) Lámina () Madera () Paja ()
 Ventanas: Madera (X) Aluminio () Fierro () Otros ()

5. ¿Cuántos espacios le gustaría que tuviera su casa?

	1	2	3	mas de 3
Niveles de Construcción		X		
Dormitorios				X
Baños		X		
Cocina			X	

6. En una escala de temperatura del 1 al 5, donde 1 es muy fría y 5 es muy cálida, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

1 Muy fría 2 Fría 3 Templada 4 X Cálida 5 Muy Cálida

7. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente frío?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

7.1. *¿Qué tan frecuentemente siente frío?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

7.2. *¿Cómo lo resuelve?

Chimenea _____ Cobijas _____ Leña _____
 Calentadores _____ Cocina _____ Nada _____ Otros _____

8. ¿Dentro de su casa, en algún momento siente calor?

SI Cual? _____ NO No Se No Contesto

8.1. *¿Qué tan frecuentemente siente calor?

Todo el año Algunos Meses Algunas semanas Algunos Días

8.2. *¿Cómo lo resuelve?

Ventilador _____ Abrir Ventanas _____
Cooler _____ Nada _____ Otros _____

9. En una escala del 1 al 5, donde 1 es muy húmeda y 5 es muy seca, ¿Dónde ubicaría usted su casa?

Muy húmeda	Húmeda	Semi-Húmeda	4 <input checked="" type="checkbox"/> Seca	Muy Seca
------------	--------	-------------	--	----------

9.1. En caso de que la respuesta dentro de la escala esté en el rango de 1 a 3, ¿Cuál es la razón?

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.2. En la misma escala del 1 al 5, ¿Dónde ubicaría usted sus dormitorios? _____

9.2.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.3. Recordando la escala de humedad: ¿Dónde ubicaría usted sus baños? _____

9.3.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

9.4. Finalmente, usando la misma escala, ¿Dónde ubicaría usted su cocina? _____

9.4.1. ¿Por qué? _____

Falta impermeabilizar los techos _____ Sube del piso _____
Falta impermeabilizar muros _____ Fugas internas _____
No sé _____ No contestó _____

10. Ha escuchado la palabra...

	Si	No	Donde
Educación Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Ecología	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Medio Ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>		T.N.
Edificio Sustentable		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sustentabilidad		<input checked="" type="checkbox"/>	
Energía	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Tecnología Alternativa	<input checked="" type="checkbox"/>		T.U.
Calentamiento Global	<input checked="" type="checkbox"/>		T.N.

11. ¿Podría describir...?

Educación Ambiental Es la de Medio Ambiente
Ecología ve los árboles
Medio Ambiente el aire
Edificio Sustentable no se
Sustentabilidad no se
Energía la que nos permite alumbrar
Tecnología Alternativa con tecnologías modernas; pero naturales
Calentamiento Global eso no me queda bien

12. ¿Ese conocimiento le ha ayudado en su vida diaria?

Si ¿en qué? cuando los hijos preguntan
No _____

13. ¿Considera importante la Educación Ambiental?

Si No _____
¿Por qué? porque nos ayuda a cuidar los bosques, el agua, el aire

14. ¿Usted o sus familiares se dedican al campo?

Si ¿Quiénes? Bisabuelo () Abuelos () Padres () Usted () Sus hijos ()
No _____
No sé _____ No contestó _____

15. ¿Sabe de dónde viene el agua que toman?

Si _____ ¿De dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

16. ¿Sabe a dónde va el agua que usa?

Si _____ ¿A dónde? _____
No
No sé _____ No contestó _____

17. ¿Cuándo come algo, en dónde tira la basura? pus en los botes

18. ¿Sabe a dónde se va la basura? no, porque aquí se tiran en los terrenos.

19. ¿Conoce algún sistema de electrificación además del de la luz eléctrica?

Si ¿Cuál? el del agua.
No _____
No sé _____ No contestó _____

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 1

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Mario Nava Robles Sexo Macr Edad 42

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?
Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso					X
Temperatura					X
Ruido					X
Humedad				X	
Viento				X	
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?
Sí X No _____

¿Por qué? Fues para dejársela a los hijos y que tengan algo

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? Le pondría otras ventanas

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?
Sí X No _____ ¿Por qué? Se enciende más la calor

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?
Sí _____ No X ¿Por qué? Todo el aire se pasa pero está bien

8. ¿Qué no le gustó de la casa? La verda es que la mía es más fría y ésta está más calientita.

Construcción experimental

con base en

Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 2

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Lola Gutiérrez Sexo Fem Edad 37

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?
 Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso					X
Temperatura					X
Ruido			X		
Humedad					X
Viento			X		
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?
 Sí X No _____

¿Por qué? Aunque se que el viento cuando pega, no hace tanto frío, y sobre todo que en estas épocas se siente bien duro.

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? A mi me gustaría que entrara más luz.

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?
 Sí X No _____ ¿Por qué? no se siente frío

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Sí X No _____ ¿Por qué? Porque como le cuento, por aquí hace mucho frío, en esta época de año y luego en la noche uno siente que los pies se congelan.

8. ¿Qué no le gustó de la casa?
Eso, que no entrara más luz.

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 3

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Marco Lugo Díaz Sexo MASC. Edad 33

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío	X	.
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?
Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso				.	X
Temperatura				X	
Ruido				X	
Humedad					X
Viento				X	
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Sí _____ No X
¿Por qué? Por no sé para qué sirva; pero se ve bonita.

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? Que no haga mucho aire

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Sí X No _____ ¿Por qué? Uno así como que se abochorna

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Sí X No _____ ¿Por qué? Se guarda la temperatura por la noche

8. ¿Qué no le gustó de la casa? Que hay poca luz

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 4

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Joaquina Cigacio Sexo Fem Edad 32

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?

Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso					X
Temperatura					X
Ruido					X
Humedad					X
Viento					X
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Sí X No _____

¿Por qué? Porque en la noche no se mete el viento como en mi casa.

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? Yo de la construcción nada, solo que a mi me gustan las plantas y yo le pondría algunas.

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Sí X No _____ ¿Por qué? Porque no hace frío

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Sí X No _____ ¿Por qué? Porque como le digo no se mete el frío

8. ¿Qué no le gustó de la casa? No, si es muy agradable.

Construcción experimental

con base en

Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 5

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Luisa J. Pérez Sexo Fem. Edad 68

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Si	No
Frío		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?

Si X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso					X
Temperatura					X
Ruido					X
Humedad					X
Viento					X
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Si X No _____

¿Por qué? Caliente más que en mi casa

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? No pues así está bien

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Si _____ No X ¿Por qué? Leña el aire bien.

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Si X No _____ ¿Por qué? Se guarda el calor.

8. ¿Qué no le gustó de la casa? El ruido de afuera

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 6

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Leonora Gutierrez Sexo fem Edad 38

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?
Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso					X
Temperatura					X
Ruido					X
Humedad					X
Viento					X
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?
Sí X No _____

¿Por qué? Porque se ve muy bonita y luego luego se distingue de las demas de por aqui

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? nada, asi esta muy bonita

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?
Sí X No _____ ¿Por qué? Porque hay días como ahorita que pega mucho viento y aqui

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche? ni se siente
Sí X No _____ ¿Por qué? Porque no hace frío

8. ¿Qué no le gustó de la casa? No, si a mi me gusto toda.

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 7

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Ramón García Alzate Sexo Masc. Edad 53

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frio		X
Calor	X	
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmio usted bien?

Si No X

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa				X	
Techo				X	
Muro				X	
Piso					X
Temperatura				X	
Ruido					X
Humedad				X	
Viento					X
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Si No X

¿Por qué? Ha de ser bien cara

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? No pus nada

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Si No X ¿Por qué? La lounita deja que no se encierre el calor

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Si X No ¿Por qué? Ta' calientito

8. ¿Qué no le gustó de la casa? No pues toda está bonita.

Construcción experimental

con base en

Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 8

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Felipe Ariaga López Sexo Marc Edad 60

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Si	No
Frio		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?

Si X No

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso				X	
Temperatura					X
Ruido				X	
Humedad					X
Viento					X
Instalación				X	

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Si X No

¿Por qué? Porque es novedosa.

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? Uhm. depende, de cuánto tenga pa' arreglarla.

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Si X No X ¿Por qué? En el día ta' fresco

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Si X No ¿Por qué? Se guarda el calor.

8. ¿Qué no le gustó de la casa? Ta' chiquita.

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 9

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Angela Gutiérrez Sexo Fem Edad 54

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?

Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa				X	
Techo					X
Muro					X
Piso				X	
Temperatura					X
Ruido					X
Humedad					X
Viento				X	
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Sí X No ✓

¿Por qué? Porque se ve bonita

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? Nada

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Sí _____ No X ¿Por qué? Está bien climatado

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Sí X No _____ ¿Por qué? Porque las paredes nos cubren

8. ¿Qué no le gustó de la casa? El baño está afuera

Construcción experimental

con base en

Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 10

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Ines López Sexo fem Edad 50

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío	X	
Calor		X
Humedad		X
Viento	X	

2. ¿Durmió usted bien?

Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso					X
Temperatura					X
Ruido		X			
Humedad					X
Viento		X			
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Sí _____ No X

¿Por qué? Pues ya estamos grandes, y la verdad uno es de pueblo con otras costumbres.

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? nada, es como las de la ciudad todo tienen.

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Sí X No _____ ¿Por qué? Porque no se siente tanto el frío y como estoy enferma, aquí

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche? no me senti tan mal.

Sí X No _____ ¿Por qué? Porque como le digo, estoy grande y enferma y aquí no me dolieron mucho mis huesos.

8. ¿Qué no le gustó de la casa? Pues como yo nací aquí, estoy acostumbrada a las casas que se hacen aquí, pero esta está bonita.

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 11

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre María Nava Sexo Fem Edad 40

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?

Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso					X
Temperatura					X
Ruido					X
Humedad					X
Viento					X
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Sí X No _____

¿Por qué? Porque esta bonita, muy bonita

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? nada

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Sí X No _____ ¿Por qué? por el techo

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Sí X No _____ ¿Por qué? esta bien calentito aqui adentro.

8. ¿Qué no le gustó de la casa? No nada, todo esta bien. Esta bonita?

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 12

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre José José Rodríguez N. Sexo Masc Edad 18

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frio		X
Calor		X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?
Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro				X	
Piso					X
Temperatura					X
— Ruido				X	
Humedad					X
Viento					X
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?
Sí X No _____

¿Por qué? porque me gustó y no se ve tan mal.

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? La haría más grande.

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?
Sí X No _____ ¿Por qué? porque estamos adentro.

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?
Sí X No _____ ¿Por qué? porque en la noche producimos calor

8. ¿Qué no le gustó de la casa? No pus toda esta bonita.

Construcción experimental con base en Tecnologías Alternativas

Encuesta no. 13

La presente encuesta, tiene como objetivo fundamental, conocer la aceptación de las Tecnologías Alternativas en la construcción de espacios habitacionales. Ha sido diseñada de conformidad a los propósitos de esta tesis: Construcción Experimental con base en Tecnologías Alternativas, para la consecución del grado de Doctor en Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura en la U.N.A.M.

Nombre Antonio Rodríguez N. Sexo Masc. Edad 20

1. ¿Dentro de la casa, usted sintió?

	Sí	No
Frío	X	
Calor	X	X
Humedad		X
Viento		X

2. ¿Durmió usted bien?

Sí X No _____

3. En un escala del 1 al 5, donde 1 es desagradable y 5 agradable, donde colocaría a:?

	1	2	3	4	5
	Desagradable	Poco Desagradable	Me da igual	Poco Agradable	Agradable
Casa					X
Techo					X
Muro					X
Piso					X
Temperatura				X	
Ruido			X		
Humedad					X
Viento					X
Instalación					X

4. ¿Copiaría ésta techumbre en su casa?

Sí X No _____

¿Por qué? Porque como esta no hay por aquí.

5. ¿Si pudiera mejorar ésta casa, qué le haría? nada

6. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante el día?

Sí X No _____ ¿Por qué? _____

7. ¿Considera que el interior de la casa, es más cálido que el exterior durante la noche?

Sí X No _____ ¿Por qué? no hace tanto

8. ¿Qué no le gustó de la casa? A mí me gusto todo.

Periodo 1 de medición —DATOS DE TEMPERATURA—								Periodo 1 de medición —DATOS DE HUMEDAD—							
Datos sin doble piel				Datos con doble piel				Datos sin doble piel				Datos con doble piel			
Date	Time	Temp. out sin	Temp. Int sin lon	Date	Time	Temp. Out con	Temp. Int. con lona	Date	Time	Hum-ext. sin lon	Hum-int. sin lon	Date	Time	Hum-ext. con lon	Hum-int. con lona
16/09/2004	03:00	9.3	12.2	19/09/2004	03:00	7.9	16.8	16/09/2004	03:00	97	0	19/09/2004	03:00	92	73
16/09/2004	03:15	9.2	12.1	19/09/2004	03:15	7.9	16.7	16/09/2004	03:15	97	80	19/09/2004	03:15	91	73
16/09/2004	03:30	9	11.9	19/09/2004	03:30	7.8	16.5	16/09/2004	03:30	97	80	19/09/2004	03:30	91	73
16/09/2004	03:45	8.9	11.8	19/09/2004	03:45	7.4	16.4	16/09/2004	03:45	97	80	19/09/2004	03:45	95	73
16/09/2004	04:00	8.9	11.7	19/09/2004	04:00	7.2	16.3	16/09/2004	04:00	97	80	19/09/2004	04:00	95	73
16/09/2004	04:15	8.9	11.6	19/09/2004	04:15	7.1	16.2	16/09/2004	04:15	97	80	19/09/2004	04:15	97	73
16/09/2004	04:30	8.8	11.6	19/09/2004	04:30	6.9	16	16/09/2004	04:30	97	80	19/09/2004	04:30	93	73
16/09/2004	04:45	8.8	11.5	19/09/2004	04:45	6.8	15.8	16/09/2004	04:45	98	80	19/09/2004	04:45	93	73
16/09/2004	05:00	8.7	11.4	19/09/2004	05:00	6.8	15.7	16/09/2004	05:00	98	80	19/09/2004	05:00	93	74
16/09/2004	05:15	8.7	11.3	19/09/2004	05:15	6.8	15.6	16/09/2004	05:15	97	80	19/09/2004	05:15	94	73
16/09/2004	05:30	8.5	11.2	19/09/2004	05:30	6.8	15.4	16/09/2004	05:30	96	80	19/09/2004	05:30	96	74
16/09/2004	05:45	8.4	11.1	19/09/2004	05:45	7.1	15.4	16/09/2004	05:45	96	80	19/09/2004	05:45	97	74
16/09/2004	06:00	8.3	11	19/09/2004	06:00	7.1	15.3	16/09/2004	06:00	97	80	19/09/2004	06:00	97	74
16/09/2004	06:15	8.2	10.9	19/09/2004	06:15	7.7	15.2	16/09/2004	06:15	97	80	19/09/2004	06:15	98	74
16/09/2004	06:30	8.2	10.8	19/09/2004	06:30	8	15.3	16/09/2004	06:30	97	80	19/09/2004	06:30	98	74
16/09/2004	06:45	8.1	10.7	19/09/2004	06:45	8	15.4	16/09/2004	06:45	97	80	19/09/2004	06:45	98	74
16/09/2004	07:00	8	10.6	19/09/2004	07:00	7.9	15.5	16/09/2004	07:00	96	80	19/09/2004	07:00	98	74
16/09/2004	07:15	7.9	10.4	19/09/2004	07:15	7.9	15.6	16/09/2004	07:15	97	80	19/09/2004	07:15	98	74
16/09/2004	07:30	7.9	10.3	19/09/2004	07:30	7.9	15.7	16/09/2004	07:30	97	80	19/09/2004	07:30	98	74
16/09/2004	07:45	7.9	10.2	19/09/2004	07:45	7.9	15.7	16/09/2004	07:45	97	80	19/09/2004	07:45	98	74
16/09/2004	08:00	7.8	10	19/09/2004	08:00	8	15.8	16/09/2004	08:00	98	80	19/09/2004	08:00	97	74
16/09/2004	08:15	8	9.9	19/09/2004	08:15	8.1	15.9	16/09/2004	08:15	98	80	19/09/2004	08:15	97	74
16/09/2004	08:30	8.6	9.9	19/09/2004	08:30	8.3	16.1	16/09/2004	08:30	97	81	19/09/2004	08:30	97	75
16/09/2004	08:45	8.8	10.1	19/09/2004	08:45	8.5	16.2	16/09/2004	08:45	96	82	19/09/2004	08:45	96	75
16/09/2004	09:00	9.5	10.3	19/09/2004	09:00	8.9	16.4	16/09/2004	09:00	93	82	19/09/2004	09:00	95	75
16/09/2004	09:15	10.6	10.6	19/09/2004	09:15	9.2	16.6	16/09/2004	09:15	89	83	19/09/2004	09:15	94	75
16/09/2004	09:30	11.4	11.1	19/09/2004	09:30	9.2	16.8	16/09/2004	09:30	88	84	19/09/2004	09:30	93	74
16/09/2004	09:45	11.8	11.6	19/09/2004	09:45	9.7	17	16/09/2004	09:45	91	85	19/09/2004	09:45	89	75
16/09/2004	10:00	12.3	12.2	19/09/2004	10:00	9.9	17.4	16/09/2004	10:00	85	86	19/09/2004	10:00	87	74
16/09/2004	10:15	12.4	12.7	19/09/2004	10:15	10.1	17.7	16/09/2004	10:15	85	86	19/09/2004	10:15	85	74
16/09/2004	10:30	12.2	14	19/09/2004	10:30	11.1	18.1	16/09/2004	10:30	80	73	19/09/2004	10:30	78	75
16/09/2004	10:46	12	16.5	19/09/2004	10:45	12.2	18.6	16/09/2004	10:46	78	63	19/09/2004	10:45	80	74
16/09/2004	11:00	13.4	20.9	19/09/2004	11:00	12.3	19.1	16/09/2004	11:00	76	67	19/09/2004	11:00	81	74
16/09/2004	11:15	13.4	21.3	19/09/2004	11:15	12.7	19.9	16/09/2004	11:15	73	68	19/09/2004	11:15	79	75
16/09/2004	11:30	13.7	21.2	19/09/2004	11:30	13	20.7	16/09/2004	11:30	72	67	19/09/2004	11:30	75	74
16/09/2004	11:45	14	21.3	19/09/2004	11:45	13.3	21.4	16/09/2004	11:45	73	66	19/09/2004	11:45	78	73
16/09/2004	12:00	14.1	21.4	19/09/2004	12:00	13.7	22	16/09/2004	12:00	71	67	19/09/2004	12:00	77	74
16/09/2004	12:15	14.4	21.6	19/09/2004	12:15	14.1	22.5	16/09/2004	12:15	64	67	19/09/2004	12:15	70	73
16/09/2004	12:30	14.8	21.9	19/09/2004	12:30	13.9	21	16/09/2004	12:30	64	67	19/09/2004	12:30	68	72
16/09/2004	12:45	15.2	22.2	19/09/2004	12:45	14.2	21.4	16/09/2004	12:45	60	66	19/09/2004	12:45	67	71
16/09/2004	13:00	15.4	22.6	19/09/2004	13:00	14.2	22.2	16/09/2004	13:00	62	65	19/09/2004	13:00	71	71
16/09/2004	13:15	15.7	23.2	19/09/2004	13:15	14.8	22	16/09/2004	13:15	63	64	19/09/2004	13:15	65	70
16/09/2004	13:30	15.7	23.6	19/09/2004	13:30	14.9	22.5	16/09/2004	13:30	66	63	19/09/2004	13:30	64	69
16/09/2004	13:45	15.6	23.7	19/09/2004	13:45	14.9	22.9	16/09/2004	13:45	57	60	19/09/2004	13:45	64	69
16/09/2004	14:00	15.6	23.7	19/09/2004	14:00	15	22.9	16/09/2004	14:00	61	62	19/09/2004	14:00	66	69
16/09/2004	14:15	15.8	23.7	19/09/2004	14:15	15.1	22.9	16/09/2004	14:15	57	63	19/09/2004	14:15	65	68
16/09/2004	14:30	16.1	23.9	19/09/2004	14:30	15.9	22.9	16/09/2004	14:30	57	63	19/09/2004	14:30	60	68
16/09/2004	14:45	16.3	23.8	19/09/2004	14:45	15.7	23.2	16/09/2004	14:45	57	63	19/09/2004	14:45	66	68
16/09/2004	15:00	16.3	23.7	19/09/2004	15:00	15.1	23	16/09/2004	15:00	54	63	19/09/2004	15:00	64	68
16/09/2004	15:15	16.2	23.7	19/09/2004	15:15	15.5	23.1	16/09/2004	15:15	57	64	19/09/2004	15:15	62	68
16/09/2004	15:30	16.4	23.6	19/09/2004	15:30	15.4	23.1	16/09/2004	15:30	54	64	19/09/2004	15:30	61	67
16/09/2004	15:45	16.6	23.9	19/09/2004	15:45	15.6	23.2	16/09/2004	15:45	55	63	19/09/2004	15:45	57	67
16/09/2004	16:00	16.1	24.1	19/09/2004	16:00	15.4	23.3	16/09/2004	16:00	53	62	19/09/2004	16:00	58	67
16/09/2004	16:15	15.8	23.9	19/09/2004	16:15	15.3	23.3	16/09/2004	16:15	55	62	19/09/2004	16:15	59	67
16/09/2004	16:30	15.7	23.4	19/09/2004	16:30	15.2	22.9	16/09/2004	16:30	58	62	19/09/2004	16:30	59	66
16/09/2004	16:45	15.5	22.8	19/09/2004	16:45	15.1	22.6	16/09/2004	16:45	55	63	19/09/2004	16:45	59	67
16/09/2004	17:00	15.3	22.2	19/09/2004	17:00	15.1	22.4	16/09/2004	17:00	58	63	19/09/2004	17:00	60	67
16/09/2004	17:15	15.4	21.7	19/09/2004	17:15	15.1	22.3	16/09/2004	17:15	55	63	19/09/2004	17:15	60	68
16/09/2004	17:30	15.7	21.2	19/09/2004	17:30	14.9	23.4	16/09/2004	17:30	57	64	19/09/2004	17:30	60	66
16/09/2004	17:45	15.8	20.8	19/09/2004	17:45	14.7	23.1	16/09/2004	17:45	56	62	19/09/2004	17:45	63	67
16/09/2004	18:00	15.5	20.5	19/09/2004	18:00	14.6	22.8	16/09/2004	18:00	58	63	19/09/2004	18:00	63	67
16/09/2004	18:15	15.4	20.1	19/09/2004	18:15	14.6	22.7	16/09/2004	18:15	61	63	19/09/2004	18:15	65	67
16/09/2004	18:30	15	19.8	19/09/2004	18:30	14.6	22.5	16/09/2004	18:30	63	64	19/09/2004	18:30	67	67
16/09/2004	18:45	14.8	19.5	19/09/2004	18:45	14.4	22	16/09/2004	18:45	64	64	19/09/2004	18:45	67	68
16/09/2004	19:00	14.6	19.3	19/09/2004	19:00	14.2	21.8	16/09/2004	19:00	65	64	19/09/2004	19:00	74	68
16/09/2004	19:15	14.5	18.9	19/09/2004	19:15	13.9	21.6	16/09/2004	19:15	73	64	19/09/2004	19:15	75	68
16/09/2004	19:30	14.3	18.5	19/09/2004	19:30	13.2	21	16/09/2004	19:30	78	65	19/09/2004	19:30	76	68
16/09/2004	19:45	13.4	18.2	19/09/2004	19:45	12.2	21	16/09/2004	19:45	82	65	19/09/2004	19:45	79	68
16/09/2004	20:00	12.8	17.8	19/09/2004	20:00	11.6	21.5	16/09/2004	20:00	86	67	19/09/2004	20:00	81	68
16/09/2004	20:15	12.6	17.9	19/09/2004	20:15	11.4	21.7	16/09/2004	20:15	79	67	19/09/2004	20:15	83	69
16/09/2004	20:30	12.4	17.6	19/09/2004	20:30	11.3	21.4	16/09/2004	20:30	76	67	19/09/2004	20:30	87	69
16/09/2004	20:45	12.5	17.3	19/09/2004	20:45	11.1	21.2	16/09/2004	20:45	78	68	19/09/2004	20:45	87	69
16/09/2004</															

17/09/2004	08:15	9.5	11.9	20/09/2004	08:15	9.2	15.7	17/09/2004	08:15	100	74	20/09/2004	08:15	97	72
17/09/2004	08:30	9.6	11.9	20/09/2004	08:30	9.8	16.2	17/09/2004	08:30	100	74	20/09/2004	08:30	92	72
17/09/2004	08:45	9.6	11.9	20/09/2004	08:45	10.7	16.7	17/09/2004	08:45	100	74	20/09/2004	08:45	98	72
17/09/2004	09:00	9.5	11.8	20/09/2004	09:00	11.5	17.3	17/09/2004	09:00	100	74	20/09/2004	09:00	85	72
17/09/2004	09:15	9.6	11.8	20/09/2004	09:15	12.3	18.1	17/09/2004	09:15	100	74	20/09/2004	09:15	85	72
17/09/2004	09:30	9.6	11.9	20/09/2004	09:30	12.7	18.9	17/09/2004	09:30	100	74	20/09/2004	09:30	80	72
17/09/2004	09:45	9.7	11.9	20/09/2004	09:45	12	19.5	17/09/2004	09:45	100	74	20/09/2004	09:45	85	72
17/09/2004	10:00	9.8	11.9	20/09/2004	10:00	11.5	19.6	17/09/2004	10:00	100	74	20/09/2004	10:00	85	72
17/09/2004	10:15	9.8	11.9	20/09/2004	10:15	11.3	19.6	17/09/2004	10:15	100	74	20/09/2004	10:15	85	72
17/09/2004	10:30	10	12	20/09/2004	10:30	11.6	19.7	17/09/2004	10:30	100	74	20/09/2004	10:30	86	72
17/09/2004	10:45	10.4	12.2	20/09/2004	10:45	12.2	20.3	17/09/2004	10:45	100	76	20/09/2004	10:45	83	72
17/09/2004	11:00	10.3	12.7	20/09/2004	11:00	12.1	20.8	17/09/2004	11:00	100	75	20/09/2004	11:00	84	72
17/09/2004	11:15	10.4	13.2	20/09/2004	11:15	12.4	21.6	17/09/2004	11:15	100	75	20/09/2004	11:15	81	72
17/09/2004	11:30	10.6	13.5	20/09/2004	11:30	12.8	22.2	17/09/2004	11:30	100	75	20/09/2004	11:30	80	71
17/09/2004	11:45	10.6	13.7	20/09/2004	11:45	13.1	22.6	17/09/2004	11:45	100	75	20/09/2004	11:45	82	71
17/09/2004	12:00	10.9	14	20/09/2004	12:00	13.1	23.3	17/09/2004	12:00	100	75	20/09/2004	12:00	80	71
17/09/2004	12:15	10.8	14.2	20/09/2004	12:15	12.8	23.6	17/09/2004	12:15	99	75	20/09/2004	12:15	81	70
17/09/2004	12:30	11	14.3	20/09/2004	12:30	12.6	23.7	17/09/2004	12:30	93	75	20/09/2004	12:30	81	70
17/09/2004	12:45	11.8	14.7	20/09/2004	12:45	13.1	23.6	17/09/2004	12:45	92	75	20/09/2004	12:45	79	70
17/09/2004	13:00	12.4	15.8	20/09/2004	13:00	14.3	22.8	17/09/2004	13:00	90	74	20/09/2004	13:00	70	70
17/09/2004	13:15	12.9	16.3	20/09/2004	13:15	14.8	23	17/09/2004	13:15	95	74	20/09/2004	13:15	71	69
17/09/2004	13:30	12.1	16.4	20/09/2004	13:30	14.8	22.9	17/09/2004	13:30	96	74	20/09/2004	13:30	66	68
17/09/2004	13:45	11.8	16.1	20/09/2004	13:45	15.2	22.8	17/09/2004	13:45	88	75	20/09/2004	13:45	72	68
17/09/2004	14:00	12.7	16.2	20/09/2004	14:00	15.5	23.1	17/09/2004	14:00	88	74	20/09/2004	14:00	68	68
17/09/2004	14:15	13.2	16.5	20/09/2004	14:15	15.5	23.2	17/09/2004	14:15	92	74	20/09/2004	14:15	64	67
17/09/2004	14:30	12.4	16.6	20/09/2004	14:30	15.3	23.4	17/09/2004	14:30	88	74	20/09/2004	14:30	66	67
17/09/2004	14:45	12.1	16.3	20/09/2004	14:45	15.4	23.3	17/09/2004	14:45	90	74	20/09/2004	14:45	67	67
17/09/2004	15:00	12.5	16.3	20/09/2004	15:00	15.6	23.4	17/09/2004	15:00	85	74	20/09/2004	15:00	62	67
17/09/2004	15:15	12.8	16.4	20/09/2004	15:15	15.7	23.6	17/09/2004	15:15	89	74	20/09/2004	15:15	63	66
17/09/2004	15:30	13.2	16.7	20/09/2004	15:30	15.5	23.5	17/09/2004	15:30	91	74	20/09/2004	15:30	67	66
17/09/2004	15:45	13.4	16.7	20/09/2004	15:45	15.4	23.8	17/09/2004	15:45	84	74	20/09/2004	15:45	62	66
17/09/2004	16:00	14.1	17.4	20/09/2004	16:00	15.2	24	17/09/2004	16:00	77	74	20/09/2004	16:00	66	66
17/09/2004	16:15	14.4	18.2	20/09/2004	16:15	15.3	23.9	17/09/2004	16:15	73	73	20/09/2004	16:15	63	65
17/09/2004	16:30	14.6	18.7	20/09/2004	16:30	15.5	23.9	17/09/2004	16:30	79	73	20/09/2004	16:30	65	65
17/09/2004	16:45	14.6	18.5	20/09/2004	16:45	14.6	23.9	17/09/2004	16:45	79	73	20/09/2004	16:45	77	66
17/09/2004	17:00	14.5	18.2	20/09/2004	17:00	12.5	23.9	17/09/2004	17:00	76	73	20/09/2004	17:00	87	66
17/09/2004	17:15	14.2	18.1	20/09/2004	17:15	11.1	24	17/09/2004	17:15	77	73	20/09/2004	17:15	89	67
17/09/2004	17:30	13.8	17.7	20/09/2004	17:30	9.5	23.6	17/09/2004	17:30	78	73	20/09/2004	17:30	94	67
17/09/2004	17:45	13.4	17.4	20/09/2004	17:45	8.6	22.3	17/09/2004	17:45	68	73	20/09/2004	17:45	97	68
17/09/2004	18:00	13.4	17.2	20/09/2004	18:00	8.8	21.5	17/09/2004	18:00	67	73	20/09/2004	18:00	96	68
17/09/2004	18:15	13.6	17.2	20/09/2004	18:15	8.9	21.1	17/09/2004	18:15	74	72	20/09/2004	18:15	98	69
17/09/2004	18:30	13.3	17	20/09/2004	18:30	9.2	20.7	17/09/2004	18:30	76	72	20/09/2004	18:30	97	69
17/09/2004	18:45	13.2	16.7	20/09/2004	18:45	9.2	20.3	17/09/2004	18:45	79	72	20/09/2004	18:45	97	69
17/09/2004	19:00	12.9	16.7	20/09/2004	19:00	9.2	19.9	17/09/2004	19:00	87	72	20/09/2004	19:00	96	69
17/09/2004	19:15	12.7	16.3	20/09/2004	19:15	9.1	19.6	17/09/2004	19:15	90	73	20/09/2004	19:15	97	69
17/09/2004	19:30	12.1	15.9	20/09/2004	19:30	8.8	19.3	17/09/2004	19:30	93	73	20/09/2004	19:30	97	70
17/09/2004	19:45	11.6	15.6	20/09/2004	19:45	8.7	19.1	17/09/2004	19:45	93	73	20/09/2004	19:45	97	70
17/09/2004	20:00	11.3	15.3	20/09/2004	20:00	8.8	18.9	17/09/2004	20:00	91	74	20/09/2004	20:00	97	70
17/09/2004	20:15	11.1	15	20/09/2004	20:15	8.8	18.8	17/09/2004	20:15	92	73	20/09/2004	20:15	97	70
17/09/2004	20:30	10.7	14.7	20/09/2004	20:30	8.8	18.7	17/09/2004	20:30	94	73	20/09/2004	20:30	97	70
17/09/2004	20:45	10.2	14.5	20/09/2004	20:45	8.9	18.6	17/09/2004	20:45	93	73	20/09/2004	20:45	97	70
17/09/2004	21:00	9.8	14.3	20/09/2004	21:00	9	18.6	17/09/2004	21:00	94	73	20/09/2004	21:00	97	70
17/09/2004	21:15	9.6	14.2	20/09/2004	21:15	9.1	18.7	17/09/2004	21:15	95	74	20/09/2004	21:15	95	71
17/09/2004	21:30	9.4	13.8	20/09/2004	21:30	9.1	19	17/09/2004	21:30	96	75	20/09/2004	21:30	96	69
17/09/2004	21:45	9.3	13.4	20/09/2004	21:45	9.2	18.7	17/09/2004	21:45	95	75	20/09/2004	21:45	97	69
17/09/2004	22:00	9.3	13.1	20/09/2004	22:00	9.3	18.5	17/09/2004	22:00	95	75	20/09/2004	22:00	97	69
17/09/2004	22:15	9.1	12.8	20/09/2004	22:15	9.3	18.9	17/09/2004	22:15	95	75	20/09/2004	22:15	96	72
17/09/2004	22:30	9	12.6	20/09/2004	22:30	9.3	19.9	17/09/2004	22:30	94	75	20/09/2004	22:30	95	70
17/09/2004	22:45	8.9	12.4	20/09/2004	22:45	9	19.7	17/09/2004	22:45	84	75	20/09/2004	22:45	95	69
17/09/2004	23:00	8.8	12.3	20/09/2004	23:00	8.9	18.8	17/09/2004	23:00	79	75	20/09/2004	23:00	94	69
17/09/2004	23:15	9.4	12.3	20/09/2004	23:15	8.7	18.5	17/09/2004	23:15	90	74	20/09/2004	23:15	95	69
17/09/2004	23:30	9.5	12.2	20/09/2004	23:30	8.4	18.3	17/09/2004	23:30	89	74	20/09/2004	23:30	94	70
17/09/2004	23:45	8.8	11.9	20/09/2004	23:45	8.2	18.2	17/09/2004	23:45	85	74	20/09/2004	23:45	95	70
18/09/2004	00:00	8.9	11.7	21/09/2004	00:00	8.2	18	18/09/2004	00:00	91	74	21/09/2004	00:00	94	70
18/09/2004	00:15	8.9	11.5	21/09/2004	00:15	7.8	17.9	18/09/2004	00:15	97	74	21/09/2004	00:15	95	70
18/09/2004	00:30	8.5	11.3	21/09/2004	00:30	7.9	17.8	18/09/2004	00:30	98	75	21/09/2004	00:30	95	70
18/09/2004	00:45	8.6	11.2	21/09/2004	00:45	7.5	17.7	18/09/2004	00:45	98	75	21/09/2004	00:45	94	70
18/09/2004	01:00	8.7	11.1	21/09/2004	01:00	7.4	17.6	18/09/2004	01:00	97	75	21/09/2004	01:00	95	70
18/09/2004	01:15	8.7	11	21/09/2004	01:15	7.3	17.6	18/09/2004	01:15	92	75	21/09/2004	01:15	94	70
18/09/2004	01:30	8.6	10.9	21/09/2004	01:30	7.1	17.5	18/09/2004	01:30	92	75	21/09/2004	01:30	95	70
18/09/2004	01:45	8.8	10.8	21/09/2004	01:45	7	17.4	18/09/2004	01:45	91	75	21/09/2004	01:45	95	70
18/09/2004	02:00	8.7	10.7	21/09/2004	02:00	6.9	17.4	18/09/2004	02:00	89	75	21/09/2004	02:00	95	70
18/09/2004	02:15	8.7	10.6	21/09/2004	02:15	6.9	17.3	18/09/2004	02:15	92	75	21/09/2004	02:15	94	70
18/09/2004	02:30	8.7	10.5	21/09/2004	02:30	6.7	17.3	18/09/20							

18/09/2004	14:45	14.8	23.9	21/09/2004	14:45	14.8	23.6	18/09/2004	14:45	72	79	21/09/2004	14:45	60	66
18/09/2004	15:00	15.1	24.2	21/09/2004	15:00	14.4	23.7	18/09/2004	15:00	73	78	21/09/2004	15:00	66	66
18/09/2004	15:15	14.8	24.3	21/09/2004	15:15	14.7	23.6	18/09/2004	15:15	69	79	21/09/2004	15:15	58	65
18/09/2004	15:30	14.5	24.2	21/09/2004	15:30	14.8	23.5	18/09/2004	15:30	73	80	21/09/2004	15:30	62	65
18/09/2004	15:45	14.3	24.1	21/09/2004	15:45	14.1	23.6	18/09/2004	15:45	79	80	21/09/2004	15:45	66	64
18/09/2004	16:00	13.9	23.8	21/09/2004	16:00	13.4	23.5	18/09/2004	16:00	83	80	21/09/2004	16:00	64	64
18/09/2004	16:15	13.6	23.3	21/09/2004	16:15	13.4	23.7	18/09/2004	16:15	75	81	21/09/2004	16:15	63	65
18/09/2004	16:30	13.6	23.1	21/09/2004	16:30	13.7	24	18/09/2004	16:30	79	82	21/09/2004	16:30	59	65
18/09/2004	16:45	14.3	23.2	21/09/2004	16:45	13.6	24.3	18/09/2004	16:45	70	82	21/09/2004	16:45	64	64
18/09/2004	17:00	14.5	23.2	21/09/2004	17:00	13.4	24.1	18/09/2004	17:00	73	82	21/09/2004	17:00	63	65
18/09/2004	17:15	14.7	23.2	21/09/2004	17:15	13.4	23.8	18/09/2004	17:15	72	82	21/09/2004	17:15	61	65
18/09/2004	17:30	14.8	23.2	21/09/2004	17:30	13.4	23.5	18/09/2004	17:30	78	82	21/09/2004	17:30	60	65
18/09/2004	17:45	14.6	22.9	21/09/2004	17:45	13.4	23.2	18/09/2004	17:45	84	82	21/09/2004	17:45	66	65
18/09/2004	18:00	14.2	22.7	21/09/2004	18:00	13.4	22.8	18/09/2004	18:00	86	73	21/09/2004	18:00	72	65
18/09/2004	18:15	13.9	23.1	21/09/2004	18:15	12.9	22.6	18/09/2004	18:15	86	71	21/09/2004	18:15	74	66
18/09/2004	18:30	13.7	24.7	21/09/2004	18:30	12.4	22.3	18/09/2004	18:30	86	70	21/09/2004	18:30	73	66
18/09/2004	18:45	13.6	23.9	21/09/2004	18:45	12	22.1	18/09/2004	18:45	86	70	21/09/2004	18:45	70	66
18/09/2004	19:00	13.5	23.6	21/09/2004	19:00	11.7	21.8	18/09/2004	19:00	86	71	21/09/2004	19:00	72	66
18/09/2004	19:15	13.4	23.5	21/09/2004	19:15	11.4	21.4	18/09/2004	19:15	88	70	21/09/2004	19:15	75	66
18/09/2004	19:30	12.9	23.6	21/09/2004	19:30	11.3	21.1	18/09/2004	19:30	88	72	21/09/2004	19:30	75	66
18/09/2004	19:45	12.6	23.1	21/09/2004	19:45	11.1	20.7	18/09/2004	19:45	89	72	21/09/2004	19:45	75	66
18/09/2004	20:00	12.2	22.1	21/09/2004	20:00	10.8	20.4	18/09/2004	20:00	90	73	21/09/2004	20:00	77	67
18/09/2004	20:15	11.8	21.6	21/09/2004	20:15	10.6	20.1	18/09/2004	20:15	92	73	21/09/2004	20:15	76	67
18/09/2004	20:30	11.4	21.1	21/09/2004	20:30	10.5	19.9	18/09/2004	20:30	91	73	21/09/2004	20:30	80	67
18/09/2004	20:45	11.3	20.8	21/09/2004	20:45	10.4	19.8	18/09/2004	20:45	91	74	21/09/2004	20:45	79	67
18/09/2004	21:00	11.2	20.7	21/09/2004	21:00	10.3	19.6	18/09/2004	21:00	89	73	21/09/2004	21:00	87	67
18/09/2004	21:15	11.1	20.6	21/09/2004	21:15	10.2	19.4	18/09/2004	21:15	89	73	21/09/2004	21:15	88	67
18/09/2004	21:30	10.9	20.4	21/09/2004	21:30	10.1	19.3	18/09/2004	21:30	91	73	21/09/2004	21:30	90	67
18/09/2004	21:45	10.7	20.2	21/09/2004	21:45	9.9	19.2	18/09/2004	21:45	94	74	21/09/2004	21:45	90	68
18/09/2004	22:00	10.5	20.2	21/09/2004	22:00	9.7	19.1	18/09/2004	22:00	96	73	21/09/2004	22:00	89	68
18/09/2004	22:15	10.3	20.3	21/09/2004	22:15	9.4	18.9	18/09/2004	22:15	96	73	21/09/2004	22:15	88	68
18/09/2004	22:30	10.2	20.1	21/09/2004	22:30	9.3	18.8	18/09/2004	22:30	96	74	21/09/2004	22:30	87	68
18/09/2004	22:45	10.2	19.9	21/09/2004	22:45	9.4	18.8	18/09/2004	22:45	94	74	21/09/2004	22:45	89	68
18/09/2004	23:00	9.9	19.7	21/09/2004	23:00	9.5	18.7	18/09/2004	23:00	91	74	21/09/2004	23:00	88	68
18/09/2004	23:15	9.5	19.5	21/09/2004	23:15	9.6	18.6	18/09/2004	23:15	90	73	21/09/2004	23:15	90	68
18/09/2004	23:30	9.1	19.2	21/09/2004	23:30	9.6	18.6	18/09/2004	23:30	88	73	21/09/2004	23:30	89	68
18/09/2004	23:45	8.9	18.9	21/09/2004	23:45	9.6	18.5	18/09/2004	23:45	83	73	21/09/2004	23:45	91	68
19/09/2004	00:00	9.2	18.7	22/09/2004	00:00	9.5	18.4	19/09/2004	00:00	85	73	22/09/2004	00:00	93	68
19/09/2004	00:15	9.6	18.5	22/09/2004	00:15	9.4	18.3	19/09/2004	00:15	91	73	22/09/2004	00:15	93	69
19/09/2004	00:30	9.2	18.3	22/09/2004	00:30	9.2	18.2	19/09/2004	00:30	93	73	22/09/2004	00:30	94	69
19/09/2004	00:45	8.8	18.1	22/09/2004	00:45	8.9	18.1	19/09/2004	00:45	96	73	22/09/2004	00:45	95	69
19/09/2004	01:00	8.7	17.9	22/09/2004	01:00	8.8	18.1	19/09/2004	01:00	97	73	22/09/2004	01:00	95	69
19/09/2004	01:15	8.6	17.8	22/09/2004	01:15	8.7	17.9	19/09/2004	01:15	96	73	22/09/2004	01:15	96	69
19/09/2004	01:30	8.6	17.7	22/09/2004	01:30	8.7	17.9	19/09/2004	01:30	96	73	22/09/2004	01:30	96	69
19/09/2004	01:45	8.4	17.6	22/09/2004	01:45	8.6	17.8	19/09/2004	01:45	94	73	22/09/2004	01:45	96	69
19/09/2004	02:00	8.2	17.4	22/09/2004	02:00	8.6	17.7	19/09/2004	02:00	94	73	22/09/2004	02:00	96	69
19/09/2004	02:15	8.1	17.3	22/09/2004	02:15	8.4	17.6	19/09/2004	02:15	92	73	22/09/2004	02:15	95	69
19/09/2004	02:30	7.9	17.1	22/09/2004	02:30	8.2	17.5	19/09/2004	02:30	90	73	22/09/2004	02:30	95	69
19/09/2004	02:45	7.8	16.9	22/09/2004	02:45	7.9	17.3	19/09/2004	02:45	91	73	22/09/2004	02:45	95	69
19/09/2004	03:00	7.9	16.8	22/09/2004	03:00	7.9	17.2	19/09/2004	03:00	92	73	22/09/2004	03:00	95	70
Total/Prom	289 datos	11.2	16.5	Total/Prom	289 datos	10.5	19.4	Total/Prom	289 datos	87.0	73.2	Total/Prom	289 datos	84.8	69.8
Diferencia		5.3		Diferencia		8.9		Diferencia		-13.8		Diferencia		-15.0	

Periodo 2 de medición —DATOS DE TEMPERATURA—					Periodo 2 de medición —DATOS DE HUMEDAD—										
Datos sin <i>doble piel</i>				Datos con <i>doble piel</i>				Datos sin <i>doble piel</i>				Datos con <i>doble piel</i>			
Date	Time	Temp. out sin	Temp Int sin lon	Date	Time	Temp. Out con	Temp. Int. con	Date	Time	Hum-ext. sin lon	Hum-int. sin lon	Date	Time	Hum-ext. con lon	Hum-int. con lon
12/01/2006	12:00 a.m.	2.8	7.1	14/01/2006	12:00 a.m.	2.8	12.7	12/01/2006	12:00 a.m.	57.5	50	14/01/2006	12:00 a.m.	55	78
12/01/2006	12:15 a.m.	2.8	7.1	14/01/2006	12:15 a.m.	2.8	12.7	12/01/2006	12:15 a.m.	48	48.5	14/01/2006	12:15 a.m.	74.5	78.5
12/01/2006	12:30 a.m.	2.9	7.0	14/01/2006	12:30 a.m.	2.9	12.5	12/01/2006	12:30 a.m.	58	47	14/01/2006	12:30 a.m.	56	79
12/01/2006	12:45 a.m.	2.9	7.0	14/01/2006	12:45 a.m.	2.9	12.4	12/01/2006	12:45 a.m.	48	43	14/01/2006	12:45 a.m.	75.5	80
12/01/2006	01:00 a.m.	2.9	6.9	14/01/2006	01:00 a.m.	2.9	12.4	12/01/2006	01:00 a.m.	59.5	44	14/01/2006	01:00 a.m.	56	79
12/01/2006	01:15 a.m.	2.9	6.9	14/01/2006	01:15 a.m.	2.9	12.3	12/01/2006	01:15 a.m.	49	41.5	14/01/2006	01:15 a.m.	75.5	79
12/01/2006	01:30 a.m.	2.9	6.8	14/01/2006	01:30 a.m.	2.9	12.3	12/01/2006	01:30 a.m.	62	40	14/01/2006	01:30 a.m.	57	79
12/01/2006	01:45 a.m.	2.9	6.8	14/01/2006	01:45 a.m.	2.9	12.3	12/01/2006	01:45 a.m.	50	42	14/01/2006	01:45 a.m.	75.5	79
12/01/2006	02:00 a.m.	2.9	6.8	14/01/2006	02:00 a.m.	2.9	12.2	12/01/2006	02:00 a.m.	64	41	14/01/2006	02:00 a.m.	58	79
12/01/2006	02:15 a.m.	2.8	6.8	14/01/2006	02:15 a.m.	2.8	12.2	12/01/2006	02:15 a.m.	51	43	14/01/2006	02:15 a.m.	76	79
12/01/2006	02:30 a.m.	2.8	6.8	14/01/2006	02:30 a.m.	2.8	12.1	12/01/2006	02:30 a.m.	65.5	42	14/01/2006	02:30 a.m.	58	79
12/01/2006	02:45 a.m.	2.8	6.8	14/01/2006	02:45 a.m.	2.8	12.1	12/01/2006	02:45 a.m.	51	37.5	14/01/2006	02:45 a.m.	76.5	80
12/01/2006	03:00 a.m.	2.8	6.8	14/01/2006	03:00 a.m.	2.8	12.0	12/01/2006	03:00 a.m.	67.5	41	14/01/2006	03:00 a.m.	59	79
12/01/2006	03:15 a.m.	2.8	6.8	14/01/2006	03:15 a.m.	2.8	12.0	12/01/2006	03:15 a.m.	57	38	14/01/2006	03:15 a.m.	77	79.5
12/01/2006	03:30 a.m.	2.8	6.7	14/01/2006	03:30 a.m.	2.8	11.9	12/01/2006	03:30 a.m.	60.5	40	14/01/2006	03:30 a.m.	59	80
12/01/2006	03:45 a.m.	2.9	6.7	14/01/2006	03:45 a.m.	2.9	11.9	12/01/2006	03:45 a.m.	57	37.5	14/01/2006	03:45 a.m.	78	80.5
12/01/2006	04:00 a.m.	2.9	6.6	14/01/2006	04:00 a.m.	2.9	11.8	12/01/2006	04:00 a.m.	59	43	14/01/2006	04:00 a.m.	60	80
12/01/2006	04:15 a.m.	2.9	6.4	14/01/2006	04:15 a.m.	2.9	11.8	12/01/2006	04:15 a.m.	58	45	14/01/2006	04:15 a.m.	77.5	80
12/01/2006	04:30 a.m.	3.0	6.3	14/01/2006	04:30 a.m.	3.0	11.8	12/01/2006	04:30 a.m.	56	45	14/01/2006	04:30 a.m.	60	80
12/01/2006	04:45 a.m.	3.1	6.3	14/01/2006	04:45 a.m.	3.1	11.8	12/01/2006	04:45 a.m.	57	41.5	14/01/2006	04:45 a.m.	77.5	80
12/01/2006	05:00 a.m.	4.4	6.2	14/01/2006	05:00 a.m.	4.4	11.8	12/01/2006	05:00 a.m.	56	44	14/01/2006	05:00 a.m.	61	81
12/01/2006	05:15 a.m.	4.4	6.1	14/01/2006	05:15 a.m.	4.4	11.8	12/01/2006	05:15 a.m.	75.5	39.5	14/01/2006	05:15 a.m.	78.5	81
12/01/2006	05:30 a.m.	4.4	6.3	14/01/2006	05:30 a.m.	4.4	11.8	12/01/2006	05:30 a.m.	56	40	14/01/2006	05:30 a.m.	61	81
12/01/2006	05:45 a.m.	4.1	6.4	14/01/2006	05:45 a.m.	4.1	11.8	12/01/2006	05:45 a.m.	75.5	40.5	14/01/2006	05:45 a.m.	78.5	81
12/01/2006	06:00 a.m.	4.1	6.4	14/01/2006	06:00 a.m.	4.1	11.7	12/01/2006	06:00 a.m.	57	41	14/01/2006	06:00 a.m.	62	80
12/01/2006	06:15 a.m.	4.1	6.4	14/01/2006	06:15 a.m.	4.1	12.4	12/01/2006	06:15 a.m.	75.5	43	14/01/2006	06:15 a.m.	79.5	81.5
12/01/2006	06:30 a.m.	4.3	6.3	14/01/2006	06:30 a.m.	4.3	12.7	12/01/2006	06:30 a.m.	58	42	14/01/2006	06:30 a.m.	64	81
12/01/2006	06:45 a.m.	4.1	6.3	14/01/2006	06:45 a.m.	4.1	12.2	12/01/2006	06:45 a.m.	76	44	14/01/2006	06:45 a.m.	79.5	81
12/01/2006	07:00 a.m.	4.1	6.4	14/01/2006	07:00 a.m.	4.1	11.9	12/01/2006	07:00 a.m.	58	41	14/01/2006	07:00 a.m.	63	80
12/01/2006	07:15 a.m.	4.3	6.5	14/01/2006	07:15 a.m.	4.3	10.8	12/01/2006	07:15 a.m.	76.5	48	14/01/2006	07:15 a.m.	79	80
12/01/2006	07:30 a.m.	4.5	6.6	14/01/2006	07:30 a.m.	4.5	10.6	12/01/2006	07:30 a.m.	77.5	49.5	14/01/2006	07:30 a.m.	63	80
12/01/2006	07:45 a.m.	4.5	6.6	14/01/2006	07:45 a.m.	4.5	10.6	12/01/2006	07:45 a.m.	60	54	14/01/2006	07:45 a.m.	79	80
12/01/2006	08:00 a.m.	4.2	6.9	14/01/2006	08:00 a.m.	4.2	10.7	12/01/2006	08:00 a.m.	77.5	55	14/01/2006	08:00 a.m.	64	81
12/01/2006	08:15 a.m.	3.9	7.6	14/01/2006	08:15 a.m.	3.8	10.7	12/01/2006	08:15 a.m.	61	56	14/01/2006	08:15 a.m.	80	81
12/01/2006	08:30 a.m.	3.8	8.7	14/01/2006	08:30 a.m.	2.8	10.7	12/01/2006	08:30 a.m.	78.5	59.5	14/01/2006	08:30 a.m.	64	81
12/01/2006	08:45 a.m.	4.5	9.8	14/01/2006	08:45 a.m.	3.1	9.7	12/01/2006	08:45 a.m.	61	62	14/01/2006	08:45 a.m.	80	81.5
12/01/2006	09:00 a.m.	5.9	11.1	14/01/2006	09:00 a.m.	4.2	9.8	12/01/2006	09:00 a.m.	78.5	64	14/01/2006	09:00 a.m.	64	81
12/01/2006	09:15 a.m.	7.2	6.7	14/01/2006	09:15 a.m.	6.9	10.9	12/01/2006	09:15 a.m.	62	67	14/01/2006	09:15 a.m.	77.5	67
12/01/2006	09:30 a.m.	8.2	7.3	14/01/2006	09:30 a.m.	8.7	12.2	12/01/2006	09:30 a.m.	79.5	68.5	14/01/2006	09:30 a.m.	68	56
12/01/2006	09:45 a.m.	9.0	8.1	14/01/2006	09:45 a.m.	9.3	13.3	12/01/2006	09:45 a.m.	64	69	14/01/2006	09:45 a.m.	68.5	58
12/01/2006	10:00 a.m.	9.7	8.9	14/01/2006	10:00 a.m.	9.4	14.7	12/01/2006	10:00 a.m.	79.5	67.5	14/01/2006	10:00 a.m.	68	58
12/01/2006	10:15 a.m.	10.1	9.6	14/01/2006	10:15 a.m.	10.1	16.1	12/01/2006	10:15 a.m.	63	67	14/01/2006	10:15 a.m.	67.5	55
12/01/2006	10:30 a.m.	11.1	10.9	14/01/2006	10:30 a.m.	11.1	17.2	12/01/2006	10:30 a.m.	77.5	68.5	14/01/2006	10:30 a.m.	64	50
12/01/2006	10:45 a.m.	11.3	12.6	14/01/2006	10:45 a.m.	11.3	18.6	12/01/2006	10:45 a.m.	68	68	14/01/2006	10:45 a.m.	61.5	50.5
12/01/2006	11:00 a.m.	11.8	13.6	14/01/2006	11:00 a.m.	11.8	17.0	12/01/2006	11:00 a.m.	68.5	65	14/01/2006	11:00 a.m.	61	48
12/01/2006	11:15 a.m.	12.1	14.6	14/01/2006	11:15 a.m.	12.1	17.8	12/01/2006	11:15 a.m.	68	61.5	14/01/2006	11:15 a.m.	56	43.5
12/01/2006	11:30 a.m.	12.2	15.3	14/01/2006	11:30 a.m.	12.2	18.2	12/01/2006	11:30 a.m.	67.5	57	14/01/2006	11:30 a.m.	57	41
12/01/2006	11:45 a.m.	12.3	15.7	14/01/2006	11:45 a.m.	12.3	18.6	12/01/2006	11:45 a.m.	64	58	14/01/2006	11:45 a.m.	55	41.5
12/01/2006	12:00 p.m.	12.3	16.4	14/01/2006	12:00 p.m.	12.3	19.4	12/01/2006	12:00 p.m.	61.5	60	14/01/2006	12:00 p.m.	55	39
12/01/2006	12:15 p.m.	12.7	16.8	14/01/2006	12:15 p.m.	12.7	20.0	12/01/2006	12:15 p.m.	61	58	14/01/2006	12:15 p.m.	52	36.5
12/01/2006	12:30 p.m.	13.2	17.0	14/01/2006	12:30 p.m.	13.2	20.3	12/01/2006	12:30 p.m.	56	55	14/01/2006	12:30 p.m.	52	38
12/01/2006	12:45 p.m.	13.6	17.2	14/01/2006	12:45 p.m.	13.6	20.4	12/01/2006	12:45 p.m.	57	54.5	14/01/2006	12:45 p.m.	48.5	40
12/01/2006	01:00 p.m.	13.4	17.7	14/01/2006	01:00 p.m.	13.4	20.5	12/01/2006	01:00 p.m.	55	55	14/01/2006	01:00 p.m.	51	40
12/01/2006	01:15 p.m.	13.3	18.1	14/01/2006	01:15 p.m.	13.3	20.3	12/01/2006	01:15 p.m.	55	55.5	14/01/2006	01:15 p.m.	46	36.5
12/01/2006	01:30 p.m.	13.6	18.5	14/01/2006	01:30 p.m.	13.6	20.2	12/01/2006	01:30 p.m.	52	57	14/01/2006	01:30 p.m.	50	39
12/01/2006	01:45 p.m.	13.6	18.9	14/01/2006	01:45 p.m.	13.6	20.4	12/01/2006	01:45 p.m.	52	57.5	14/01/2006	01:45 p.m.	44	34.5
12/01/2006	02:00 p.m.	13.6	19.3	14/01/2006	02:00 p.m.	13.6	20.4	12/01/2006	02:00 p.m.	48.5	56.5	14/01/2006	02:00 p.m.	49	35
12/01/2006	02:15 p.m.	13.4	19.6	14/01/2006	02:15 p.m.	13.4	20.7	12/01/2006	02:15 p.m.	51	54	14/01/2006	02:15 p.m.	44	35.5
12/01/2006	02:30 p.m.	13.4	20.0	14/01/2006	02:30 p.m.	13.4	20.7	12/01/2006	02:30 p.m.	46	58	14/01/2006	02:30 p.m.	48	38
12/01/2006	02:45 p.m.	13.1	20.4	14/01/2006	02:45 p.m.	13.1	20.9	12/01/2006	02:45 p.m.	50	54	14/01/2006	02:45 p.m.	45	36
12/01/2006	03:00 p.m.	12.9	20.5	14/01/2006	03:00 p.m.	12.9	21.0	12/01/2006	03:00 p.m.	44	59	14/01/2006	03:00 p.m.	48	37
12/01/2006	03:15 p.m.	13.0	20.4	14/01/2006	03:15 p.m.	13.0	21.7	12/01/2006	03:15 p.m.	49	54	14/01/2006	03:15 p.m.	45.5	39
12/01/2006	03:30 p.m.	13.4	19.8	14/01/2006	03:30 p.m.	12.7	22.1	12/01/2006	03:30 p.m.	44	43	14/01/2006	03:30 p.m.	47	38
12/01/2006	03:45 p.m.	13.3	19.4	14/01/2006	03:45 p.m.	12.5	23.2	12/01/2006	03:45 p.m.	40	42	14/01/2006	03:45 p.m.	45	40
12/01/2006	04:00 p.m.	13.2	18.9	14/01/2006	04:00 p.m.	12.3	22.9	12/01/2006	04:00 p.m.	41	46	14/01/2006	04:00 p.m.	46	41
12/01/2006	04:15 p.m.	13.0	17.9	14/01/2006	04:15 p.m.	12.1	20.7	12/01/2006	04:15 p.m.	43	43	14/01/2006	04:15 p.m.	45.5	41
12/01/2006	04:30 p.m.	12.4	16.0	14/01/2006	04:30 p.m.	12.1	19.1	12/01/2006	04:30 p.m.	43	42	14/01/2006	04:30 p.m.	47	50
12/01/2006	04:45 p.m.	12.0	14.8	14/01/2006	04:45 p.m.	11.9	18.5	12/01/2006	04:45 p.m.	46	47.5	14/01/2006	04:45 p.m.	53	54.5
12/01/2006															

13/01/2006	01:45 a.m.	5.9	7.7	15/01/2006	01:45 a.m.	4.2	13.2	13/01/2006	01:45 a.m.	56.5	59.5	15/01/2006	01:45 a.m.	72.5	71.5
13/01/2006	02:00 a.m.	5.7	7.6	15/01/2006	02:00 a.m.	4.2	13.1	13/01/2006	02:00 a.m.	54	63	15/01/2006	02:00 a.m.	58	70
13/01/2006	02:15 a.m.	5.3	7.6	15/01/2006	02:15 a.m.	4.3	12.9	13/01/2006	02:15 a.m.	58	61	15/01/2006	02:15 a.m.	71.5	70
13/01/2006	02:30 a.m.	5.2	7.5	15/01/2006	02:30 a.m.	4.6	12.7	13/01/2006	02:30 a.m.	54	63	15/01/2006	02:30 a.m.	59	70
13/01/2006	02:45 a.m.	4.8	7.4	15/01/2006	02:45 a.m.	4.5	12.7	13/01/2006	02:45 a.m.	59	64	15/01/2006	02:45 a.m.	72	70
13/01/2006	03:00 a.m.	4.5	7.2	15/01/2006	03:00 a.m.	4.4	12.8	13/01/2006	03:00 a.m.	54	64	15/01/2006	03:00 a.m.	60	70
13/01/2006	03:15 a.m.	4.4	7.2	15/01/2006	03:15 a.m.	4.6	12.7	13/01/2006	03:15 a.m.	59	64.5	15/01/2006	03:15 a.m.	72	70
13/01/2006	03:30 a.m.	4.4	7.1	15/01/2006	03:30 a.m.	4.4	12.4	13/01/2006	03:30 a.m.	54	65	15/01/2006	03:30 a.m.	59	72
13/01/2006	03:45 a.m.	4.4	6.9	15/01/2006	03:45 a.m.	4.3	12.2	13/01/2006	03:45 a.m.	60	65	15/01/2006	03:45 a.m.	73	71.5
13/01/2006	04:00 a.m.	4.4	6.7	15/01/2006	04:00 a.m.	4.2	12.0	13/01/2006	04:00 a.m.	55	66	15/01/2006	04:00 a.m.	59	72
13/01/2006	04:15 a.m.	4.3	6.7	15/01/2006	04:15 a.m.	4.3	11.9	13/01/2006	04:15 a.m.	61	67.5	15/01/2006	04:15 a.m.	73	71
13/01/2006	04:30 a.m.	4.1	6.6	15/01/2006	04:30 a.m.	4.3	11.8	13/01/2006	04:30 a.m.	55	69	15/01/2006	04:30 a.m.	60	71
13/01/2006	04:45 a.m.	3.9	6.4	15/01/2006	04:45 a.m.	4.4	11.7	13/01/2006	04:45 a.m.	62.5	70.5	15/01/2006	04:45 a.m.	73	71
13/01/2006	05:00 a.m.	3.7	6.3	15/01/2006	05:00 a.m.	4.4	11.6	13/01/2006	05:00 a.m.	55	71	15/01/2006	05:00 a.m.	60	71
13/01/2006	05:15 a.m.	4.1	6.3	15/01/2006	05:15 a.m.	4.4	11.6	13/01/2006	05:15 a.m.	62.5	68	15/01/2006	05:15 a.m.	73.5	71.5
13/01/2006	05:30 a.m.	4.7	6.2	15/01/2006	05:30 a.m.	4.1	11.4	13/01/2006	05:30 a.m.	56	65	15/01/2006	05:30 a.m.	61	71
13/01/2006	05:45 a.m.	4.9	6.1	15/01/2006	05:45 a.m.	4.1	11.4	13/01/2006	05:45 a.m.	60.5	65.5	15/01/2006	05:45 a.m.	75	73.5
13/01/2006	06:00 a.m.	4.9	6.1	15/01/2006	06:00 a.m.	4.1	11.4	13/01/2006	06:00 a.m.	56	65	15/01/2006	06:00 a.m.	61	73
13/01/2006	06:15 a.m.	4.9	6.1	15/01/2006	06:15 a.m.	4.3	11.4	13/01/2006	06:15 a.m.	61.5	66.5	15/01/2006	06:15 a.m.	75	72
13/01/2006	06:30 a.m.	4.9	6.1	15/01/2006	06:30 a.m.	4.5	11.3	13/01/2006	06:30 a.m.	56	64	15/01/2006	06:30 a.m.	62	70
13/01/2006	06:45 a.m.	5.1	6.1	15/01/2006	06:45 a.m.	4.5	11.3	13/01/2006	06:45 a.m.	60	64	15/01/2006	06:45 a.m.	74	71
13/01/2006	07:00 a.m.	5.1	6.1	15/01/2006	07:00 a.m.	4.2	11.4	13/01/2006	07:00 a.m.	56	64	15/01/2006	07:00 a.m.	63	73
13/01/2006	07:15 a.m.	5.0	6.1	15/01/2006	07:15 a.m.	3.9	10.5	13/01/2006	07:15 a.m.	60.5	64.5	15/01/2006	07:15 a.m.	76.5	74
13/01/2006	07:30 a.m.	4.8	6.1	15/01/2006	07:30 a.m.	3.8	10.6	13/01/2006	07:30 a.m.	57	64	15/01/2006	07:30 a.m.	63	73
13/01/2006	07:45 a.m.	5.2	6.1	15/01/2006	07:45 a.m.	4.5	10.6	13/01/2006	07:45 a.m.	60.5	64	15/01/2006	07:45 a.m.	75.5	70.5
13/01/2006	08:00 a.m.	5.9	6.2	15/01/2006	08:00 a.m.	5.9	10.9	13/01/2006	08:00 a.m.	57	63	15/01/2006	08:00 a.m.	65	65
13/01/2006	08:15 a.m.	6.4	6.4	15/01/2006	08:15 a.m.	7.2	11.6	13/01/2006	08:15 a.m.	59	60.5	15/01/2006	08:15 a.m.	72	62
13/01/2006	08:30 a.m.	7.2	6.7	15/01/2006	08:30 a.m.	8.2	12.7	13/01/2006	08:30 a.m.	58	59	15/01/2006	08:30 a.m.	70	58
13/01/2006	08:45 a.m.	8.6	7.3	15/01/2006	08:45 a.m.	9.0	12.8	13/01/2006	08:45 a.m.	56	53	15/01/2006	08:45 a.m.	70	55
13/01/2006	09:00 a.m.	9.5	8.1	15/01/2006	09:00 a.m.	9.7	14.1	13/01/2006	09:00 a.m.	57	50	15/01/2006	09:00 a.m.	70	54
13/01/2006	09:15 a.m.	9.9	8.9	15/01/2006	09:15 a.m.	10.1	15.3	13/01/2006	09:15 a.m.	53	48.5	15/01/2006	09:15 a.m.	68	50.5
13/01/2006	09:30 a.m.	10.5	9.6	15/01/2006	09:30 a.m.	10.7	16.5	13/01/2006	09:30 a.m.	56	47	15/01/2006	09:30 a.m.	67	56
13/01/2006	09:45 a.m.	10.7	10.9	15/01/2006	09:45 a.m.	12.4	17.4	13/01/2006	09:45 a.m.	49.5	43	15/01/2006	09:45 a.m.	62.5	48
13/01/2006	10:00 a.m.	10.9	12.6	15/01/2006	10:00 a.m.	13.3	18.1	13/01/2006	10:00 a.m.	54	44	15/01/2006	10:00 a.m.	64	46
13/01/2006	10:15 a.m.	11.5	13.6	15/01/2006	10:15 a.m.	13.8	19.0	13/01/2006	10:15 a.m.	48	41.5	15/01/2006	10:15 a.m.	56.5	40
13/01/2006	10:30 a.m.	11.3	14.6	15/01/2006	10:30 a.m.	13.9	19.9	13/01/2006	10:30 a.m.	51	40	15/01/2006	10:30 a.m.	61	40
13/01/2006	10:45 a.m.	11.6	15.3	15/01/2006	10:45 a.m.	13.6	20.7	13/01/2006	10:45 a.m.	46	42	15/01/2006	10:45 a.m.	55	40.5
13/01/2006	11:00 a.m.	11.6	15.7	15/01/2006	11:00 a.m.	13.6	18.1	13/01/2006	11:00 a.m.	49	41	15/01/2006	11:00 a.m.	59	41
13/01/2006	11:15 a.m.	11.3	16.4	15/01/2006	11:15 a.m.	13.6	18.5	13/01/2006	11:15 a.m.	46	43	15/01/2006	11:15 a.m.	54.5	38.5
13/01/2006	11:30 a.m.	11.2	16.8	15/01/2006	11:30 a.m.	14.5	18.9	13/01/2006	11:30 a.m.	46	42	15/01/2006	11:30 a.m.	57	32
13/01/2006	11:45 a.m.	11.6	17.0	15/01/2006	11:45 a.m.	14.7	19.3	13/01/2006	11:45 a.m.	41.5	37.5	15/01/2006	11:45 a.m.	47	29.5
13/01/2006	12:00 p.m.	11.6	17.2	15/01/2006	12:00 p.m.	14.8	19.6	13/01/2006	12:00 p.m.	45	41	15/01/2006	12:00 p.m.	54	32
13/01/2006	12:15 p.m.	12.1	17.4	15/01/2006	12:15 p.m.	14.7	20.0	13/01/2006	12:15 p.m.	41.5	38	15/01/2006	12:15 p.m.	50	35.5
13/01/2006	12:30 p.m.	12.2	17.7	15/01/2006	12:30 p.m.	15.2	20.6	13/01/2006	12:30 p.m.	44	40	15/01/2006	12:30 p.m.	52	37
13/01/2006	12:45 p.m.	12.2	17.6	15/01/2006	12:45 p.m.	15.3	21.1	13/01/2006	12:45 p.m.	40.5	37.5	15/01/2006	12:45 p.m.	49	40
13/01/2006	01:00 p.m.	12.3	17.6	15/01/2006	01:00 p.m.	15.4	21.4	13/01/2006	01:00 p.m.	43	37	15/01/2006	01:00 p.m.	51	36
13/01/2006	01:15 p.m.	12.8	17.7	15/01/2006	01:15 p.m.	15.8	22.1	13/01/2006	01:15 p.m.	39.5	32.5	15/01/2006	01:15 p.m.	46.5	34.5
13/01/2006	01:30 p.m.	12.8	17.9	15/01/2006	01:30 p.m.	17.1	23.0	13/01/2006	01:30 p.m.	42	33	15/01/2006	01:30 p.m.	51	29
13/01/2006	01:45 p.m.	13.1	18.0	15/01/2006	01:45 p.m.	16.1	23.7	13/01/2006	01:45 p.m.	37	31	15/01/2006	01:45 p.m.	45	37
13/01/2006	02:00 p.m.	13.0	18.3	15/01/2006	02:00 p.m.	15.0	24.2	13/01/2006	02:00 p.m.	42	32	15/01/2006	02:00 p.m.	47	40
13/01/2006	02:15 p.m.	13.2	18.7	15/01/2006	02:15 p.m.	14.9	24.5	13/01/2006	02:15 p.m.	36.5	31.5	15/01/2006	02:15 p.m.	44.5	40
13/01/2006	02:30 p.m.	13.0	18.7	15/01/2006	02:30 p.m.	14.5	24.3	13/01/2006	02:30 p.m.	41	35	15/01/2006	02:30 p.m.	46	43
13/01/2006	02:45 p.m.	12.7	18.7	15/01/2006	02:45 p.m.	13.8	23.6	13/01/2006	02:45 p.m.	39.5	37	15/01/2006	02:45 p.m.	47	44
13/01/2006	03:00 p.m.	12.6	18.6	15/01/2006	03:00 p.m.	13.5	22.8	13/01/2006	03:00 p.m.	41	39	15/01/2006	03:00 p.m.	47	44
13/01/2006	03:15 p.m.	12.5	18.4	15/01/2006	03:15 p.m.	13.2	21.9	13/01/2006	03:15 p.m.	39.5	38	15/01/2006	03:15 p.m.	49	46
13/01/2006	03:30 p.m.	12.4	18.1	15/01/2006	03:30 p.m.	12.9	20.8	13/01/2006	03:30 p.m.	41	40	15/01/2006	03:30 p.m.	47	49
13/01/2006	03:45 p.m.	12.3	17.6	15/01/2006	03:45 p.m.	12.8	20.0	13/01/2006	03:45 p.m.	40	39	15/01/2006	03:45 p.m.	50	47
13/01/2006	04:00 p.m.	12.1	17.0	15/01/2006	04:00 p.m.	12.7	19.2	13/01/2006	04:00 p.m.	43	39	15/01/2006	04:00 p.m.	47	49
13/01/2006	04:15 p.m.	11.8	16.5	15/01/2006	04:15 p.m.	12.4	17.9	13/01/2006	04:15 p.m.	41	41	15/01/2006	04:15 p.m.	47	48
13/01/2006	04:30 p.m.	11.1	16.0	15/01/2006	04:30 p.m.	12.0	16.0	13/01/2006	04:30 p.m.	44	48	15/01/2006	04:30 p.m.	55.5	43
13/01/2006	04:45 p.m.	10.5	15.5	15/01/2006	04:45 p.m.	11.8	14.8	13/01/2006	04:45 p.m.	46.5	49.5	15/01/2006	04:45 p.m.	48	49.5
13/01/2006	05:00 p.m.	9.7	14.9	15/01/2006	05:00 p.m.	11.6	14.0	13/01/2006	05:00 p.m.	45	54	15/01/2006	05:00 p.m.	60.5	45
13/01/2006	05:15 p.m.	9.1	14.4	15/01/2006	05:15 p.m.	11.0	13.4	13/01/2006	05:15 p.m.	50	55	15/01/2006	05:15 p.m.	47	53.5
13/01/2006	05:30 p.m.	8.6	13.8	15/01/2006	05:30 p.m.	10.3	12.8	13/01/2006	05:30 p.m.	46	56	15/01/2006	05:30 p.m.	57.5	47
13/01/2006	05:45 p.m.	8.0	13.4	15/01/2006	05:45 p.m.	9.7	12.7	13/01/2006	05:45 p.m.	52.5	59.5	15/01/2006	05:45 p.m.	48	52
13/01/2006	06:00 p.m.	7.3	12.8	15/01/2006	06:00 p.m.	9.0	12.3	13/01/2006	06:00 p.m.	47	62	15/01/2006	06:00 p.m.	58	47
13/01/2006	06:15 p.m.	6.7	12.5	15/01/2006	06:15 p.m.	7.9	13.9	13/01/2006	06:15 p.m.	55.5	64	15/01/2006	06:15 p.m.	48	57
13/01/2006	06:30 p.m.	6.2	12.1	15/01/2006	06:30 p.m.	7.0	13.6	13/01/2006	06:30 p.m.	48	67	15/01/2006	06:30 p.m.	59.5	47
13/01/2006	06:45 p.m.	5.8	13.6	15/01/2006	06:45 p.m.	6.6	13.4	13/01/2006	06:45 p.m.	60.5	68.5	15/01/2006	06:45 p.m.	49	59
13/01/2006	07:00 p.m.	5.4	13.1	15/01/2006	07:00 p.m.	6.3	13.4	13/01/2006	07:00						

CANADA, HUIXQUILUCAN		1961-1990
CLIMA	Cb*b'w2(w)iq	
BIOCLIMA	SEM-FR/O	
LATITUD	19° 19'	
LONGITUD	99° 22'	
ALTITUD	3100 msnm	

Tabla de Datos Climáticos

fte	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
-----	------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

TEMPERATURAS

A	MAXIMA EXTREMA	°C	21.4	22.0	24.0	25.0	24.5	23.4	22.7	24.2	28.5	22.2	23.0	21.0	28.5
A	MAXIMA	°C	16.8	17.7	20.0	20.5	20.3	18.7	17.8	18.0	17.8	17.8	17.5	16.6	18.3
A	MEDIA	°C	7.2	8.0	10.0	11.0	11.8	11.7	11.0	11.0	10.8	9.6	8.3	7.3	9.8
A	MINIMA	°C	-2.5	-1.8	-0.1	1.5	3.3	4.6	4.2	4.0	3.9	1.5	-1.0	-1.9	1.3
A	MINIMA EXTREMA	°C	-7.5	-3.4	-3.5	-3.0	-0.8	1.0	1.0	1.5	-0.7	-1.2	-2.6	-4.8	-7.5
D	OSCILACION	°C	19.3	19.5	20.1	19.0	17.0	14.1	13.6	14.0	13.9	16.3	18.5	18.5	17.0

HUMEDAD

A	TEMP.BULBO HUMEDO	°C	5.41	5.75	6.74	7.39	8.09	8.36	7.92	7.87	7.75	6.71	5.88	5.41	6.9
D	H.R. MAXIMA	%	100	100	91	87	84	86	88	88	89	92	100	100	92.2
A	H.R. MEDIA	%	75	71	62	59	60	63	65	65	65	65	69	74	66.0
D	H.R. MINIMA	%	51	41	32	32	34	40	42	41	41	38	38	48	39.8
A	TENSION DE VAPOR	mb	8.2	8.1	8.7	9.6	11.2	12.8	13.2	13.3	13.3	11.8	10.2	9.2	10.8
E	EVAPORACION	mm	2.6	3.2	4.3	4.2	4	3.7	3.7	3.5	3.1	3	2.7	2.3	40.3

PRESION

A	MEDIA	hp	773.9	773.7	773.3	773.7	773.9	773.9	774.8	774.8	773.9	774.7	774.8	774.5	774.2
---	-------	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PRECIPITACION

A	MEDIA	mm	12.2	13.2	18.6	45.3	106.9	179.3	180.6	167.7	150.9	73.3	12.9	11.3	972.2
A	MAXIMA	mm													0.0
A	MAXIMA EN 24 HRS.	mm	32.9	18.1	20.8	39.1	50.8	71.2	53.5	79.3	73.0	57.1	41.1	15.1	79.3
A	MAXIMA EN 1 HR.	mm	7.6	7.3	10.0	35.3	41.5	45.3	53.5	36.5	57.0	46.5	18.0	5.4	57.0
A	MINIMA	mm	0.1	0.5	0.8	0.8	14.3	29.0	62.1	60.8	38.6	0.3	0.7	0.2	0.1

RADIACION SOLAR

B	RADIACION MAXIMA TOTAL	W/m2	657.0	746.0	783.0	771.0	718.0	664.0	621.0	624.0	637.0	616.0	619.0	581.0	669.8
B	RADIACION MAXIMA DIRECTA	W/m2	474.0	528.0	536.0	560.0	499.0	406.0	393.0	408.0	416.0	424.0	491.0	386.0	460.1
D	RADIACION MAXIMA DIFUSA	W/m2	183.0	218.0	247.0	211.0	219.0	258.0	228.0	216.0	221.0	192.0	128.0	195.0	209.7
A	INSOLACION TOTAL	hr	178.2	201.6	216.1	186.2	184.0	138.6	135.2	147.8	118.9	151.0	170.1	150.5	1,978.2

FENOMENOS ESPECIALES

A	LLUVIA APRECIABLE	dias	1.60	2.40	3.30	8.10	14.10	18.40	21.50	20.00	18.20	10.80	3.60	2.40	124.40
A	LLUVIA INAPRECIABLE	dias	1.60	2.46	3.36	5.40	5.23	3.63	3.86	3.80	3.63	3.93	3.16	2.26	42.32
A	DIAS DESPEJADOS	dias	14.00	13.40	13.44	8.72	6.10	2.26	0.60	0.53	1.17	5.40	8.70	9.96	84.28
A	MEDIO NUBLADOS	dias	11.14	10.36	12.37	15.62	15.65	10.80	9.33	11.53	9.26	10.96	13.83	13.43	144.28
A	DIAS NUBLADOS	dias	5.53	4.33	4.72	5.13	8.55	16.16	20.26	18.16	18.50	13.53	6.90	7.16	128.93
A	DIAS CON ROCIO	dias	0.75	0.36	0.03	2.33	0.03	2.40	1.50	1.06	0.10	2.73	2.33	2.33	15.95
A	DIAS CON GRANIZO	dias	0.00	0.13	0.17	0.55	1.00	0.30	0.33	0.33	0.30	0.21	0.09	0.10	3.51
A	DIAS CON HELADAS	dias	3.42	1.40	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.46	1.13	2.93	9.80
A	DIAS CON TEMP.ELEC.	dias	0.08	0.17	0.33	1.41	3.41	2.35	1.17	1.63	2.04	1.00	0.09	0.05	13.73
A	DIAS CON NIEBLA	dias	0.80	0.29	0.50	0.18	0.95	1.70	1.88	1.29	1.61	1.54	0.91	1.14	12.79
A	DIAS CON NEVADA	dias	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
A	VISIBILIDAD DOMINANTE	m	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500

VIENTO

C	DIRECCION DOMINANTE		E	E	O	NE	N	N	NO	NO	N	NO	N	NE	N
C	VELOCIDAD MEDIA	m/s	0.7	0.9	1.9	0.9	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	1.0	0.9	0.8	1.0
C	VELOCIDAD MAXIMA	m/s	1.8	2.4	1.9	1.5	1.2	1.3	1.4	1.1	0.9	1.0	1.5	2.3	2.4

- A Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden. (1951,1980) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos D.G.S.M.N.
- B Cálculo de la Radiación Solar Instantánea en la República Mexicana. J.F. Zayas I.I. UNAM 472. 1983
- C Atlas del agua de la República Mexicana. SARH
- D Datos calculados.
- E Datos de Presa Tacubaya (19° 23' - 99° 13'): Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden. (1970,1980)
- E Datos calculados según: Docherty and Szokolay, Climate Analysis, PLEA & The University of Queensland, 1999

AÑADA, HUIXQUILUCA		1961-1990	
CLIMA		<i>Cb"b'w2(w) ig</i>	
BIOCLIMA		<i>SEMI-FRÍO</i>	
LATITUD		19° 19'	
LONGITUD		99° 22'	
ALTITUD		3,100msnm	

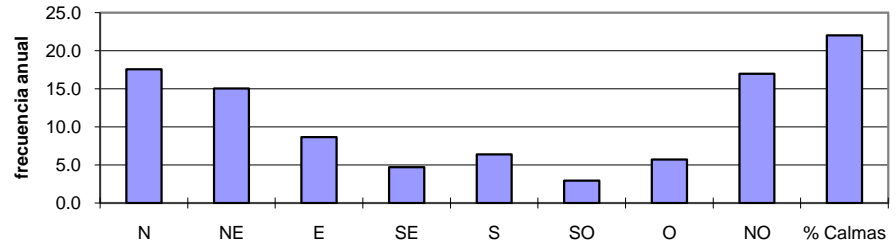
Tabla de Datos de Viento

mes		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	% Calmas	prom.	máx.
ENERO	f	11.2	13.0	13.1	4.2	7.3	2.9	5.1	12.1	31.1	1.1	1.8
	v	0.7	0.7	0.7	0.9	1.5	1.8	1.7	1.1			
FEBRERO	f	10.0	13.8	14.6	6.4	8.9	6.5	11.3	8.4	20.1	1.4	2.4
	v	0.9	0.9	0.9	1.1	2.1	2.4	1.9	1.3			
MARZO	f	9.1	12.8	13.1	8.9	10.2	9.8	13.4	11.6	11.1	1.4	1.9
	v	0.6	0.9	1.1	1.6	1.6	1.8	1.9	1.4			
ABRIL	f	13.5	17.2	11.7	5.1	10.3	3.9	7.7	16.0	14.6	1.2	1.5
	v	1.0	0.9	0.9	1.1	1.2	1.3	1.5	1.3			
MAYO	f	24.4	21.6	7.3	4.2	3.9	3.3	5.7	13.1	16.5	1.1	1.2
	v	1.2	1.1	1.0	0.8	1.2	1.2	1.1	1.1			
JUNIO	f	23.1	19.8	6.5	3.1	8.5	1.8	3.8	12.2	21.2	1.1	1.3
	v	1.1	1.0	0.8	1.2	1.1	1.0	1.3	1.0			
JULIO	f	18.9	10.0	4.5	3.6	6.4	0.5	2.7	26.4	27.0	1.0	1.4
	v	1.0	0.8	0.9	1.3	1.4	0.5	0.9	0.9			
AGOSTO	f	23.0	15.4	5.3	3.3	4.8	0.9	3.7	23.4	20.2	0.9	1.1
	v	0.9	0.8	1.1	1.0	0.9	0.7	1.0	0.9			
SEPTIEMBRE	f	26.4	11.2	5.8	2.6	2.9	1.3	4.9	22.6	22.3	0.8	0.9
	v	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	0.8	0.7			
OCTUBRE	f	21.0	16.5	4.7	3.1	1.7	0.9	2.5	25.2	24.4	0.8	1.0
	v	1.0	0.9	0.6	0.9	0.6	0.9	0.7	1.0			
NOVIEMBRE	f	22.3	15.6	6.1	3.9	4.2	1.4	3.8	20.4	22.3	1.0	1.5
	v	0.9	0.7	0.7	1.1	1.0	1.5	1.0	0.9			
DICIEMBRE	f	8.0	13.5	11.3	8.1	7.5	1.9	3.9	12.5	33.3	1.2	2.3
	v	1.2	0.8	0.7	0.9	1.8	2.3	1.0	0.9			
											1.1	2.4
ANUAL	f	17.6	15.0	8.7	4.7	6.4	2.9	5.7	17.0	22.0	1.1	1.4
	v	0.9	0.9	0.9	1.1	1.3	1.4	1.2	1.0			

f	%
v	m/seg

Fte: Atlas del Agua de la República Mexicana, S.R.H. México, 1976.

FRECUENCIA ANUAL DEL VIENTO



CAÑADA, HUIXQUILUCAN		1961-1990	
CLIMA	CD D'w2w/g		
BIOClima	S16/16g		
CALITUD	19.32	grados	19.32 decimal
LONGITUD	99.27	grados	99.27 decimal
ALTITUD	3100	metros	

Análisis de parámetros climáticos

PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365.0

ANALISIS

CONFORT TERMICO MENSUAL

Temp. superior de confort	°C	22.3	22.6	23.2	23.8	23.8	23.0	22.5	23.5	23.4	23.1	22.7	22.4	22.1
Temperatura Neutra	°C	19.4	20.1	20.1	21.0	21.3	21.2	21.0	21.0	20.5	20.4	20.3	19.9	20.4
Temp. inferior de confort	°C	17.4	17.4	18.2	18.5	18.9	18.7	18.5	18.5	18.4	18.1	17.7	17.4	18.1
TEMPERATURA Maxima Extrema		Confort	Confort	Cálido	Cálido	Cálido	Confort	Confort	Cálido	Cálido	Confort	Cálido	Confort	Cálido
TEMPERATURA Maxima		Frio	Confort	Confort	Confort	Confort	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Confort
TEMPERATURA Media		Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio
TEMPERATURA Minima		Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio
TEMPERATURA Minima Extrema		Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio

DÍAS GRADO

DIAS GRADO GENERAL	ds	-334.8	-280.0	-248.0	-210.0	-192.2	-189.0	-217.0	-217.0	-216.0	-260.4	-291.0	-331.7	-2987.1
DIAS GRADO LOCAL ANUAL	ds	-339.2	-283.9	-252.4	-214.2	-196.6	-193.2	-221.4	-221.4	-220.2	-264.8	-295.2	-336.1	-3038.4
DIAS GRADO LOCAL MENSUAL	ds	-314.1	-268.2	-254.2	-225.3	-215.7	-210.8	-232.8	-232.8	-229.4	-262.8	-281.2	-312.0	-3039.3

CONFORT HIGROMÉTRICO

Humedad superior de confort	%	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Humedad inferior de confort	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
H.R. Máxima		Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo
H.R. Media		Húmedo	Húmedo	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Húmedo	Confort
H.R. Minima		Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

Límite Superior	mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1000
Límite inferior	mm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	450
Precipitación media		Seco	Seco	Seco	Medio	Medio	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso	Medio	Seco	Seco	Medio

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

Límite de lluvia moderada	mm	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Límite de lluvia escasa	mm	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Precipitación máxima en 24 horas		Fuerte	Moderada	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Moderada	Fuerte

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 1 HORA

Límite de lluvia intensa	mm	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Límite de lluvia ligera	mm	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Precipitación máxima en 1 hora		Moderada	Moderada	Intensa	Intensa	Intensa	Intensa	Intensa	Intensa	Intensa	Intensa	Intensa	Moderada	Intensa

INDICE OMBROTÉRMICO

TEMP. EQUIVALENTE	°C	-7.9	-7.4	-4.7	8.65	39.45	75.65	76.3	69.85	61.45	22.65	-7.55	-8.35	26.5
INDICE DE ARIDEZ	coef	-1.1	-0.9	-0.5	0.8	3.3	6.5	6.9	6.4	5.7	2.4	-0.9	-1.1	2.3
SECO/HÚMEDO		Seco	Seco	Seco	Seco	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Seco	Seco	Húmedo

ANÁLISIS SOLAR (dia 21, 12:00 hr)

Ángulo diario	radiantes	0.34	0.88	1.36	1.89	2.41	2.94	3.46	3.99	4.56	5.04	5.58	6.09	
Declinación	gd	-20.09	-10.84	0.00	11.58	20.02	23.45	20.64	12.38	0.00	-10.42	-19.76	-23.45	
Altura Solar	gd	50.6	59.8	70.7	82.3	89.3	85.9	88.7	83.1	70.7	60.3	50.9	47.2	
Acimut	gd	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0	180.0	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Orto	h	6:49	6:26	6:00	5:73	5:51	5:42	5:49	5:71	6:00	6:25	6:48	6:58	6:0
Ocaso	h	17:51	17:24	18:00	18:27	18:49	18:58	18:51	18:29	18:00	17:75	17:52	17:42	18:0
Duración del día	h	11:02	11:49	12:00	12:55	12:98	13:17	13:01	12:59	12:00	11:51	11:04	10:83	12:0

RADIACIÓN SOLAR

Constante solar	W/m2	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0
Radiación Teórica máxima total	W/m2	1.128.9	1.114.1	1.087.1	1.040.0	1.016.7	1.004.7	1.002.0	1.015.4	1.052.7	1.090.2	1.118.3	1.131.0	1.066.7
Radiación Teórica máxima directa	W/m2	1.067.0	1.051.0	1.015.0	948.0	907.0	886.0	882.0	905.0	964.0	1.016.0	1.052.0	1.070.0	980.3
Radiación Teórica máxima difusa	W/m2	61.9	63.1	72.1	92.0	109.7	118.7	120.0	110.4	88.7	74.2	66.3	61.0	86.5
Máxima Radiación Teórica horizontal	W/m2	1.035.9	1.061.3	1.066.3	1.036.8	1.016.7	1.003.9	1.001.9	1.012.9	1.032.6	1.040.1	1.027.8	1.020.3	1.029.7
Radiación Real	W/m2	457.0	746.0	783.0	771.0	718.0	664.0	621.0	624.0	637.0	616.0	619.0	581.0	669.8
Diferencia Teórica y Real	W/m2	378.9	315.3	283.3	265.8	298.7	339.9	380.9	395.6	424.1	408.8	439.3	439.3	359.9
Diferencia relativa	%	63.4%	70.3%	73.4%	74.4%	70.6%	66.1%	62.0%	61.6%	61.7%	59.2%	60.2%	56.9%	65.0%

INSOLACIÓN

Insolación promedio diario	hr	5.7	7.2	7.0	6.2	5.9	4.6	4.4	4.8	4.0	4.9	5.7	4.9	5.4
Relación con duración del día	%	52.2%	62.7%	58.1%	49.5%	45.7%	35.1%	33.5%	37.9%	33.0%	42.3%	51.4%	44.8%	45.2%
Horas con radiación mayor a 120 W/m2	hr	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	7.0	8.8
diferencia máxima / real	hr	3.3	1.8	2.0	2.8	3.1	4.4	4.6	4.2	5.0	4.1	3.3	2.1	3.4
diferencia relativa	%	63.9%	80.0%	77.5%	69.0%	65.9%	51.3%	48.5%	53.0%	44.0%	54.1%	63.0%	69.4%	61.6%

NUBOSIDAD

Despejados	%	45.16%	47.86%	43.35%	29.07%	19.68%	7.53%	1.94%	1.71%	3.90%	17.42%	29.00%	32.13%	23.23%
Medio Nublado	%	35.94%	37.00%	39.90%	52.07%	50.48%	36.00%	30.10%	37.19%	30.87%	35.35%	46.10%	43.22%	39.53%
Nublado o cerrado	%	17.84%	15.46%	15.23%	17.10%	27.58%	53.87%	65.35%	58.58%	61.67%	43.65%	23.00%	23.10%	35.20%
Despejados + Medio nublados	%	81.10%	84.86%	83.26%	81.13%	70.16%	43.33%	32.03%	38.90%	34.77%	52.77%	75.10%	75.45%	62.16%
Medio Nublado + Nublados	%	53.77%	52.46%	55.13%	69.17%	78.06%	89.87%	95.45%	95.77%	92.53%	79.00%	69.10%	66.42%	74.73%
Despejados + Medio nublados /2	días	19.6	18.6	19.6	16.5	13.9	7.7	5.3	6.3	5.8	10.9	15.6	16.7	15.6
Nublados + Medio nublados /2	días	11.1	9.5	10.9	12.9	16.4	21.6	24.9	23.9	23.1	19.0	13.8	13.9	20.1

Cálido		Confort		Frio	
meses	%	meses	%	meses	%
6	50%	6	50%	0	0%
0	0%	4	33%	8	67%
0	0%	0	0%	12	100%
0	0%	0	0%	12	100%
0	0%	0	0%	12	100%

DGE		SIN		DGC	
meses	%	meses	%	meses	%
0	0%	0	0%	12	100%
0	0%	0	0%	12	100%
0	0%	0	0%	12	100%

Seco		Confort		Húmedo	
meses	%	meses	%	meses	%
0	0%	0	0%	12	100%
0	0%	9	75%	3	25%
0	0%	12	100%	0	0%

Seco		Medio		Lluvioso	
meses	%	meses	%	meses	%
5	42%	3	25%	4	33%

Escasa		Moderada		Fuerte	
meses	%	meses	%	meses	%
0	0%	2	17%	10	83%

Escasa		Moderada		Fuerte	
meses	%	meses	%	meses	%
0	0%	3	25%	9	75%

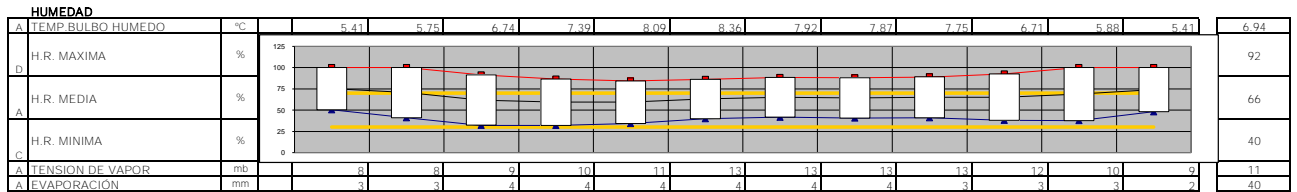
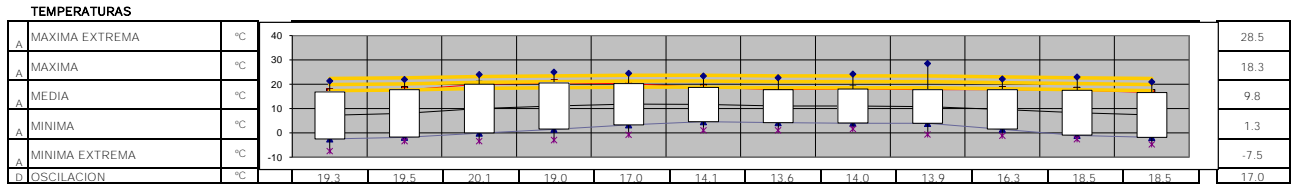
Seco		Húmedo	
meses	%	meses	%
6	50%		
		6	50%

Acimut Sur		a las 12 horas		Acimut Norte	
meses	%	meses	%	meses	%
9	75%			3	25%
				8	67%
				0.58	horas
				0.58	horas
				1.17	horas

Alta		Baja	
meses	%	meses	%
4	33%		
		8	67%

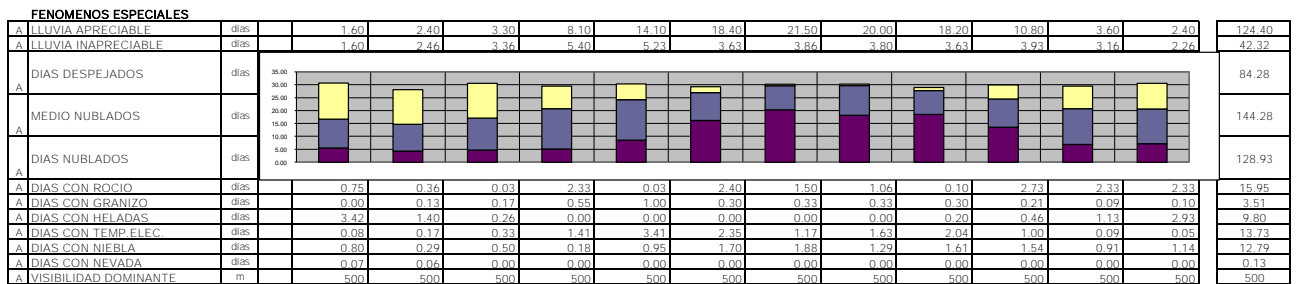
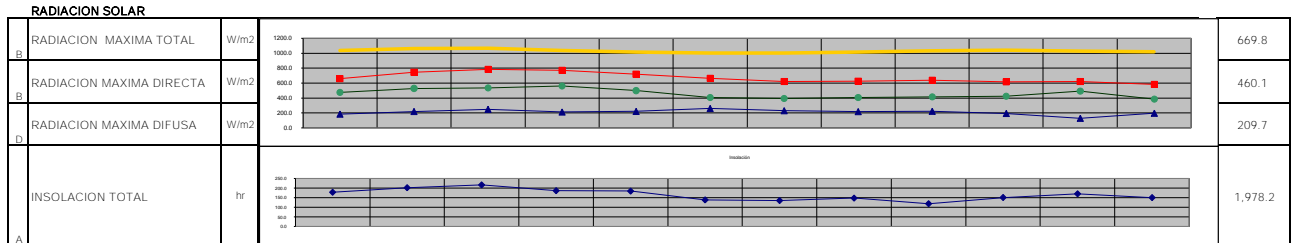
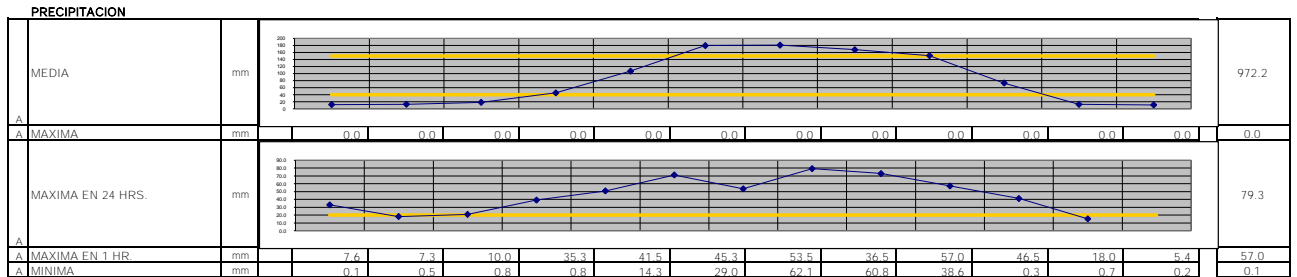
CAÑADA, HUIXQUILUCAN		1961-1990	
CLIMA	Cb'bw2(w)g		
BIOCLIMA	SEMI/BSO		
LATITUD	19.19		
LONGITUD	99.22		
ALTITUD	3100	msnm	

Me	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
----	------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------



PRESION

A	MEDIA	hp	773.9	773.7	773.3	773.7	773.9	773.9	774.8	774.8	773.9	774.7	774.8	774.5	774.2
---	-------	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



VIENTO

C	DIRECCION DOMINANTE		F	F	O	NE	N	N	NO	NO	N	NO	N	NE	N
C	VELOCIDAD MEDIA	m/s	0.7	0.9	1.9	0.9	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	1.0	0.9	0.8	1.0
C	VELOCIDAD MAXIMA	m/s	1.8	2.4	1.9	1.5	1.2	1.3	1.4	1.1	0.9	1.0	1.5	2.3	2.4

ANALISIS

DÍAS GRADO

D	DIAS GRADO GENERAL	dq	-334.8	-280.0	-248.0	-210.0	-192.2	-189.0	-217.0	-217.0	-216.0	-260.4	-291.0	-331.7	-2987.1
D	DIAS GRADO LOCAL	dq	-339.2	-283.9	-252.4	-214.2	-196.6	-193.2	-221.4	-221.4	-220.2	-264.8	-295.2	-336.1	-3038.4

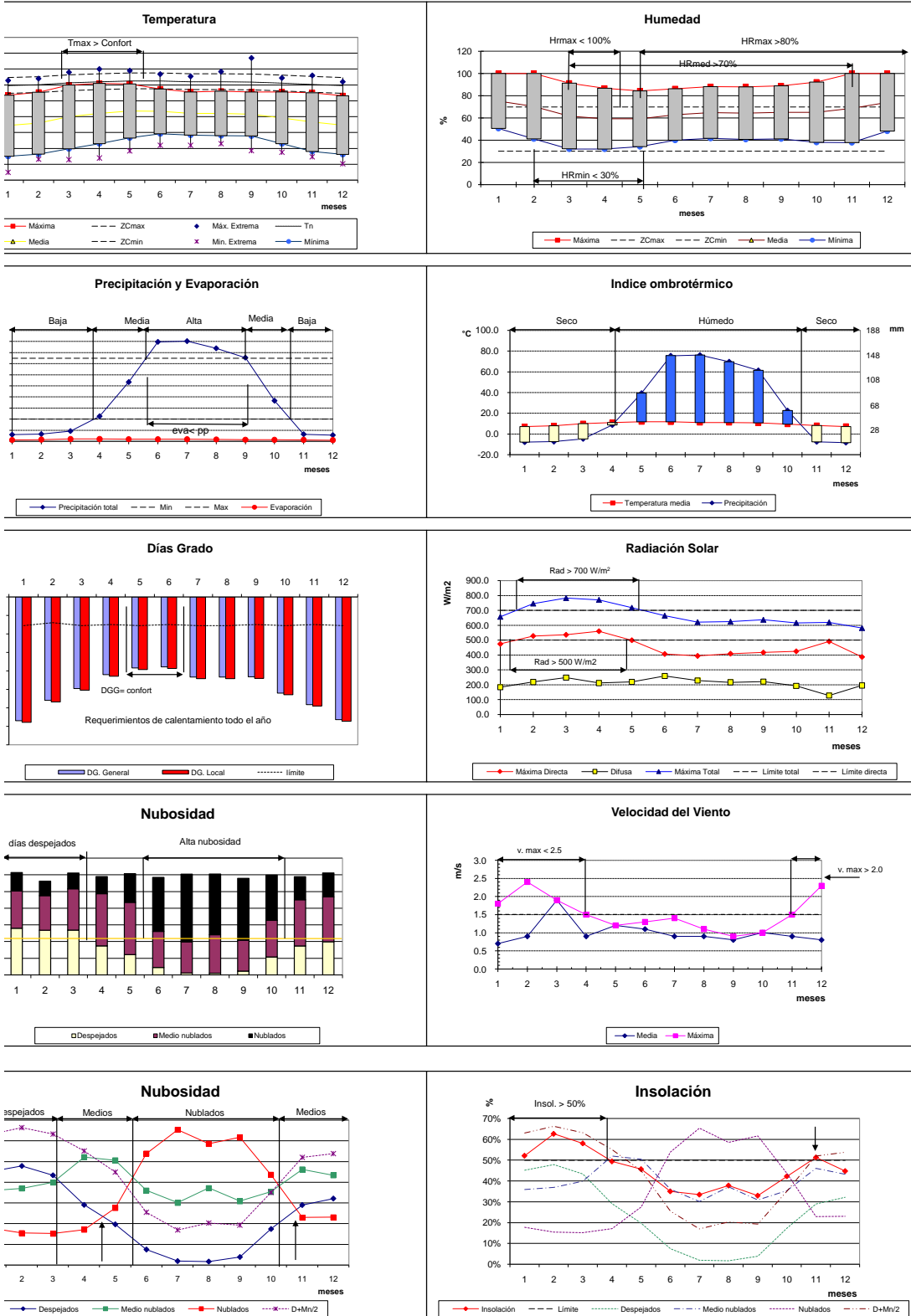
INDICE OMBROTÉRICO

E	TEMP. EQUIVALENTE	coef	-7.9	-7.4	-4.7	8.65	39.45	75.65	76.3	69.85	61.45	22.65	-7.55	-8.35	26.5
D	INDICE DE ARIDEZ	coef	-1.1	-0.9	-0.5	0.8	3.3	6.5	6.9	6.4	5.7	2.4	-0.9	-1.1	2.3
D	SECO/HUMEDO		Seco	Seco	Seco	Seco	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Seco	Seco	Húmedo

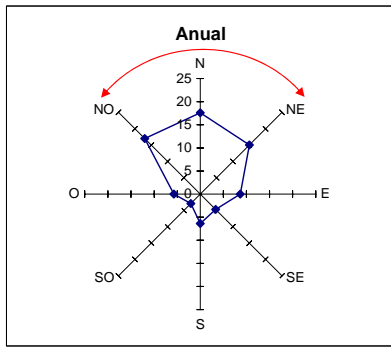
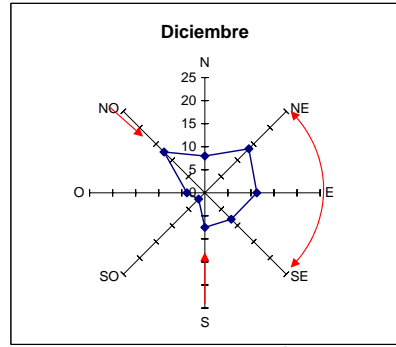
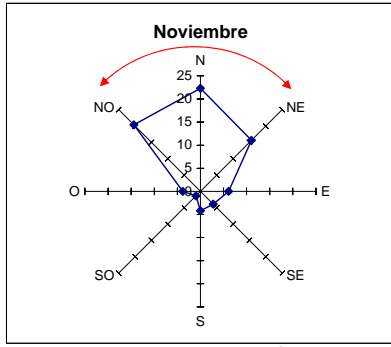
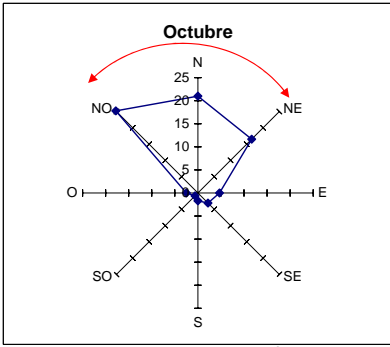
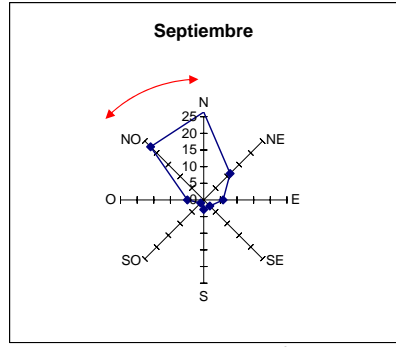
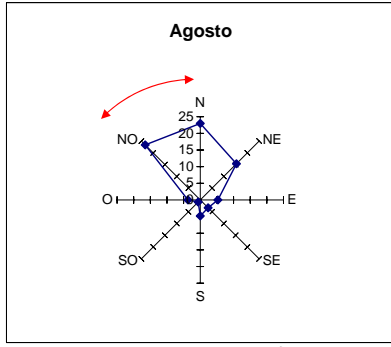
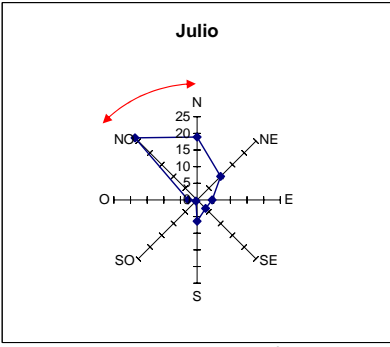
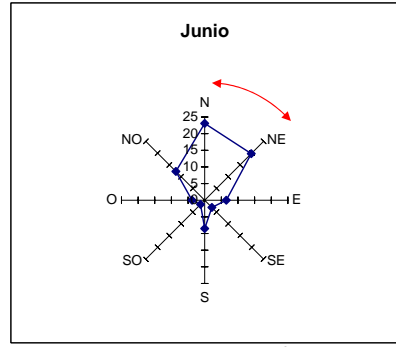
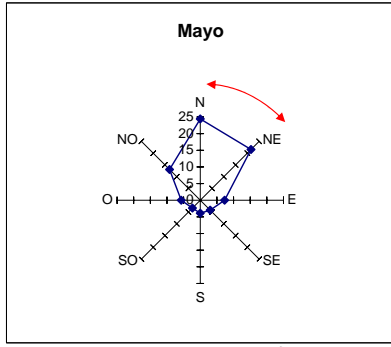
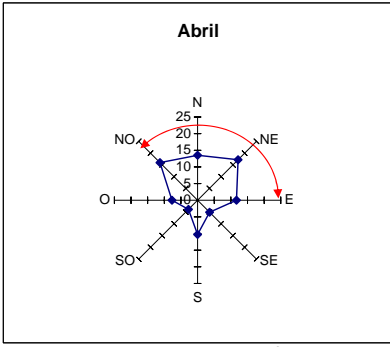
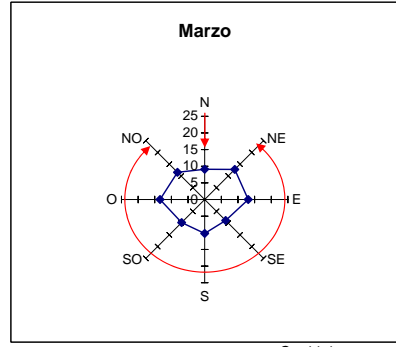
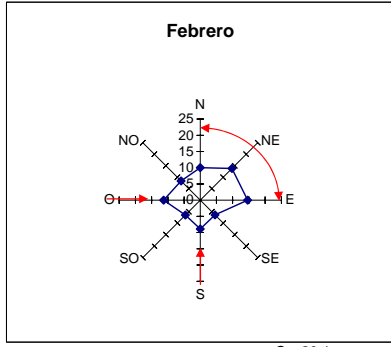
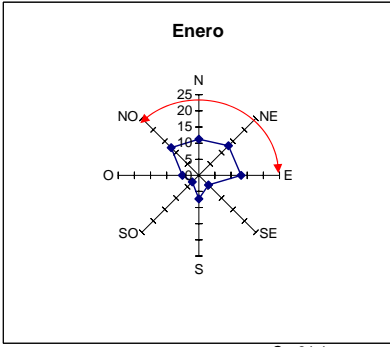
A Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden, (1951,1980)
 B Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos D.G.S.M.N.
 C Cálculo de la Radiación Solar Instantánea en la República Mexicana. J.F. Zayas I.I. UNAM 472. 1983
 D Atlas del agua de la República Mexicana. SARH
 E Datos calculados.

GRAFICAS CLIMATICAS

CAÑADA, HUIXQUILUCAN



ROSAS DEL VIENTO MENSUALES
CAÑADA, HUIXQUILUCAN



Clasificación de climas según el sistema modificado
KÖPPEN-GARCÍA

Datos Generales

Ciudad:	CANADA, HUIXQUILUCA	
Estado:		
Estación:		
Coordenadas Geográficas:		
Latitud:	19°.19'	N
Longitud:	99°.22'	Oeste
Altitud:	3100 msnm	
Periodo de observación:		
Temperatura:	15 años	
Precipitación:	15 años	

Datos Generales del Clima

Temp. (°C) ;	Prec. (mm)
Temp. Máxima:	11.8
Temp. Media:	9.8
Temp. Mínima:	7.2
Prec. Máxima:	180.6
Prec. Mínima:	11.3
Prec. Total:	972.2
P/T	99.12
% Prec. Invern:	4.53%
Oscilación	4.6

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A	Cb''b'w2(w) ig
C	
B	
E	
Descripción:	Semifrío isotermal tipo ganges no ha canícula
CLIMA	Cb''b'w2(w) ig

Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	7.2	8.0	10.0	11.0	11.8	11.7	11.0	11.0	10.8	9.6	8.3	7.3	9.8
Precipitación	12.2	13.2	18.6	45.3	106.9	179.3	180.6	167.7	150.9	73.3	12.9	11.3	972.2

Temperaturas y humedades horarias

CAÑADA, HUIXQUILUCAI		1951-1980	
CLIMA		Ch'b'w'g'(w) g'	
BIOCLIMA		SEMI-FRÍO	
LATITUD		19° 19'	
LONGITUD		99° 22'	
ALTITUD		3100	msnm

Tn= 20.6

TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA			
Más de		23.1		Más de		70.0	
de	18.1	a	23.1	de	30	a	70
Menos de		18.1		Menos de		30	

MES	TM	Tm	Tmed
Enero	16.8	-2.5	7.2
Febrero	17.7	-1.8	8.0
Marzo	20.0	-0.1	10.0
Abril	20.5	1.5	11.0
Mayo	20.3	3.3	11.8
Junio	18.7	4.6	11.7
Julio	17.8	4.2	11.0
Agosto	18.0	4.0	11.0
Septiembre	17.8	3.9	10.8
Octubre	17.8	1.5	9.6
Noviembre	17.5	-1.0	8.3
Diciembre	16.6	-1.9	7.3
ANUAL	18.3	1.3	9.8

TEMPERATURA																								PRO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
2.4	0.7	-0.6	-1.7	-2.3	-2.5	-1.9	-0.2	2.4	5.6	8.9	12.0	14.6	16.2	16.8	16.6	16.0	15.0	13.7	12.0	10.2	8.3	6.3	4.3	7.2
3.1	1.5	0.1	-0.9	-1.6	-1.8	-1.2	0.5	3.1	6.4	9.8	12.9	15.4	17.1	17.7	17.5	16.9	15.9	14.5	12.9	11.1	9.1	7.1	5.0	8.0
5.0	3.3	1.8	0.8	0.1	-0.1	0.5	2.3	5.0	8.3	11.8	15.0	17.7	19.4	20.0	19.8	19.1	18.1	16.7	15.0	13.2	11.1	9.0	6.9	10.0
6.3	4.6	3.3	2.3	1.7	1.5	2.1	3.7	6.2	9.3	12.6	15.7	18.3	19.9	20.5	20.3	19.7	18.7	17.4	15.8	13.9	12.0	10.0	8.1	11.0
7.6	6.1	4.9	4.0	3.5	3.3	3.8	5.3	7.5	10.3	13.3	16.0	18.3	19.8	20.3	20.1	19.6	18.7	17.5	16.1	14.4	12.7	10.9	9.2	11.8
8.2	7.0	6.0	5.2	4.8	4.6	5.0	6.3	8.2	10.5	13.0	15.2	17.1	18.3	18.7	18.5	18.1	17.4	16.4	15.2	13.9	12.5	11.0	9.6	11.7
7.6	6.5	5.5	4.8	4.3	4.2	4.6	5.8	7.6	9.8	12.2	14.4	16.2	17.4	17.8	17.7	17.2	16.5	15.6	14.4	13.1	11.7	10.3	8.9	11.0
7.5	6.3	5.3	4.6	4.2	4.0	4.4	5.6	7.5	9.8	12.2	14.5	16.4	17.6	18.0	17.8	17.4	16.7	15.7	14.5	13.2	11.7	10.3	8.8	11.0
7.3	6.2	5.2	4.5	4.0	3.9	4.3	5.5	7.3	9.5	11.9	14.3	16.1	17.4	17.8	17.6	17.2	16.4	15.5	14.3	12.9	11.5	10.0	8.6	10.8
5.5	4.2	3.0	2.2	1.7	1.5	2.0	3.4	5.5	8.1	10.9	13.7	15.9	17.3	17.8	17.6	17.1	16.2	15.1	13.7	12.1	10.4	8.7	7.0	9.6
3.7	2.1	0.8	-0.2	-0.8	-1.0	-0.4	1.2	3.7	6.8	10.0	12.9	15.4	16.9	17.5	17.3	16.7	15.8	14.5	12.9	11.2	9.3	7.4	5.5	8.3
2.7	1.1	-0.2	-1.1	-1.7	-1.9	-1.4	0.2	2.7	5.6	8.8	11.9	14.4	16.0	16.6	16.4	15.8	14.8	13.5	11.9	10.1	8.2	6.3	4.4	7.3
5.6	4.1	2.9	2.0	1.5	1.3	1.8	3.3	5.6	8.3	11.3	14.1	16.3	17.8	18.3	18.1	17.6	16.7	15.5	14.1	12.4	10.7	8.9	7.2	9.8

24	0	0
24	0	0
23	1	0
21	3	0
22	2	0
24	0	0
24	0	0
24	0	0
24	0	0
24	0	0
24	0	0
24	0	0
24	0	0
282	6	0
288.0		

MES	HRM	HRm
Enero	100	51
Febrero	100	41
Marzo	91	32
Abril	87	32
Mayo	84	34
Junio	86	40
Julio	88	42
Agosto	88	41
Septiembre	89	41
Octubre	92	38
Noviembre	100	38
Diciembre	100	48
ANUAL	92	40

HUMEDAD RELATIVA																								PRO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
88	92	95	98	99	100	99	94	88	80	71	63	56	52	51	51	53	55	59	63	68	73	78	83	75
85	90	94	97	99	100	98	93	85	76	65	56	48	43	41	42	44	47	51	56	61	67	74	80	71
77	82	86	89	91	91	90	84	77	67	57	47	39	34	32	33	35	38	42	47	53	59	65	71	62
73	78	81	84	86	87	85	80	73	64	55	46	38	34	32	33	34	37	41	46	51	57	62	68	59
72	76	80	82	84	84	83	79	72	64	55	47	40	36	34	35	36	39	43	47	52	57	62	67	59
75	79	82	84	86	86	85	81	75	67	59	52	45	41	40	41	42	44	48	52	56	61	66	70	63
77	81	84	86	88	88	87	83	77	69	61	53	47	43	42	42	44	46	49	53	58	63	67	72	65
76	80	84	86	88	88	87	83	76	69	60	53	46	42	41	41	43	45	49	53	57	62	67	72	64
77	81	84	87	88	89	88	83	77	69	61	53	47	43	41	42	43	46	49	53	58	63	68	72	65
79	83	87	90	92	92	91	86	79	70	61	52	44	40	38	39	40	43	47	52	57	62	68	74	65
84	90	94	97	99	100	98	93	84	74	64	53	45	40	38	38	40	44	48	53	59	66	72	79	69
87	91	95	98	99	100	98	94	87	79	70	61	54	50	48	49	50	53	57	61	66	71	77	82	74
79	84	87	90	92	92	91	86	79	71	61	53	46	41	40	40	42	45	48	53	58	63	69	74	66

0	10	14
0	12	12
0	14	10
0	15	9
0	15	9
0	14	10
0	14	10
0	14	10
0	14	10
0	14	10
0	12	12
0	11	13
0	159	129
288.0		

Radiación Solar Teórica

CAÑADA, HUIQUILUCAI 1951-1980

CLIMA	Cb ° bw2(w)ig
BIOCLIMA	SEMI-FRÍO
LATITUD	19° 19'
LONGITUD	99° 22'
ALTITUD	3100 msnm

más de 120	
menos de 120	
no hay radiación	

MES	MÁXIMA TOTAL	W/m2
Enero	657	
Febrero	746	
Marzo	783	
Abril	771	
Mayo	718	
Junio	664	
Julio	621	
Agosto	624	
Septiembre	637	
Octubre	616	
Noviembre	619	
Diciembre	581	
Promedio	670	

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Horas con más de 120 W/m2
Enero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.6	230.1	396.1	534.3	625.3	657.0	625.3	534.3	396.1	230.1	64.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Febrero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	109.4	293.0	471.2	617.4	712.9	746.0	712.9	617.4	471.2	293.0	109.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Marzo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154.7	340.8	516.6	658.0	751.1	783.0	751.1	658.0	516.6	340.8	154.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Abril	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.0	191.8	367.4	529.4	658.9	742.3	771.0	742.3	658.9	529.4	367.4	191.8	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Mayo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.3	205.6	363.2	506.5	620.2	693.0	718.0	693.0	620.2	506.5	363.2	205.6	55.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Junio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	200.6	344.0	473.6	576.0	641.5	664.0	641.5	576.0	473.6	344.0	200.6	62.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Julio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.6	179.6	315.5	439.0	536.8	599.4	621.0	599.4	536.8	439.0	315.5	179.6	49.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Agosto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	157.4	299.1	429.5	533.8	600.9	624.0	600.9	533.8	429.5	299.1	157.4	27.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Septiembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.8	277.3	420.3	536.0	611.0	637.0	611.0	536.0	420.3	277.3	125.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Octubre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.6	243.0	389.8	510.1	588.7	616.0	588.7	510.1	389.8	243.0	91.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Noviembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.9	217.8	373.9	503.8	589.2	619.0	589.2	503.8	373.9	217.8	61.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Diciembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.9	193.1	343.2	469.0	552.0	581.0	552.0	469.0	343.2	193.1	45.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Promedio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	133.2	292.3	442.4	563.8	642.5	669.8	642.5	563.8	442.4	292.3	133.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11

MES	MÁXIMA DIRECTA
Enero	474
Febrero	528
Marzo	536
Abril	560
Mayo	499
Junio	406
Julio	393
Agosto	408
Septiembre	416
Octubre	424
Noviembre	491
Diciembre	386
Promedio	460

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIRECTA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Horas con más de 120
Enero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1	127.7	251.8	366.1	445.6	474.0	445.6	366.1	251.8	127.7	26.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Febrero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.9	164.2	297.3	416.8	498.8	528.0	498.8	416.8	297.3	164.2	47.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Marzo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.6	189.5	318.7	432.0	508.8	536.0	508.8	432.0	318.7	189.5	70.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Abril	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	98.4	221.7	350.0	460.1	534.0	560.0	534.0	460.1	350.0	221.7	98.4	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Mayo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3	104.5	212.9	322.6	415.5	477.3	499.0	477.3	415.5	322.6	212.9	104.5	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Junio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	90.9	178.4	266.1	339.9	388.9	406.0	388.9	339.9	266.1	178.4	90.9	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Julio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	83.3	168.6	254.7	327.6	376.0	393.0	376.0	327.6	254.7	168.6	83.3	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Agosto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	73.0	162.7	255.8	335.7	389.2	408.0	389.2	335.7	255.8	162.7	73.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Septiembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.8	147.1	247.4	335.3	394.9	416.0	394.9	335.3	247.4	147.1	54.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Octubre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.2	132.6	239.3	335.0	400.7	424.0	400.7	335.0	239.3	132.6	39.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Noviembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.6	133.1	261.4	379.5	461.7	491.0	461.7	379.5	261.4	133.1	27.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Diciembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	97.4	199.9	295.3	362.1	386.0	362.1	295.3	199.9	97.4	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
Promedio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.1	163.2	274.0	371.0	436.8	460.1	436.8	371.0	274.0	163.2	61.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9

MES	MÁXIMA DIFUSA
Enero	183
Febrero	218
Marzo	247
Abril	211
Mayo	219
Junio	258
Julio	228
Agosto	216
Septiembre	221
Octubre	192
Noviembre	128
Diciembre	195
Promedio	210

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIFUSA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Horas con más de 120
Enero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.5	102.4	144.3	168.2	179.7	183.0	179.7	168.2	144.3	102.4	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
Febrero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.5	128.8	173.9	200.6	214.0	218.0	214.0	200.6	173.9	128.8	61.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Marzo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84.1	151.3	197.9	226.9	242.3	247.0	242.3	226.9	197.9	151.3	84.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Abril	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9	93.4	145.7	179.4	198.8	208.2	211.0	208.2	198.8	145.7	93.4	20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Mayo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1	101.1	150.3	183.9	204.7	215.6	219.0	215.6	204.7	183.9	150.3	101.1	35.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Junio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.1	109.7	165.5	207.5	236.1	252.6	258.0	252.6	236.1	207.5	165.5	109.7	41.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Julio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.9	96.2	146.9	184.2	209.2	223.4	228.0	223.4	209.2	184.2	146.9	96.2	32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Agosto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	84.5	136.4	173.7	198.1	211.7	216.0	211.7	198.1	173.7	136.4	84.5	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Septiembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.0	130.2	172.9	200.7	216.1	221.0	216.1	200.7	172.9	130.2	71.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Octubre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	110.5	150.5	175.2	188.1	192.0	188.1	175.2	150.5	110.5	52.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
Noviembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.3	84.7	112.4	124.2	127.6	128.0	127.6	124.2	112.4	84.7	34.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5
Diciembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.7	95.7	143.3	173.6	189.9	195.0	189.9	173.6	143.3	95.7	29.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
Promedio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	72.1	129.1	168.4	192.8	205.7	209.7	205.7	192.8	168.4	129.1	72.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9

