

00181
4



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

"LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS FRENTE A LA
ECOLOGIA"
(LINEAMIENTOS TECNOLOGICOS DEL EQUILIBRIO
ARMONICO)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

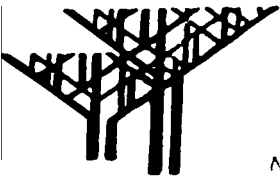
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN ARQUITECTURA

P R E S E N T A :

MTRA. EN ARQ.: DOLORES ANA FLORES SANDOVAL



MEXICO, D. F.

1

MARZO 2003.



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.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Jurado:

Presidente:
Primer vocal:
Segundo vocal:
Tercer vocal:
Secretario:
Sinodales Suplentes:

Dr. Jesús Aguirre Cárdenas
Dra. Gemma Verduzco Chirino
M. en Arq. Hermito Salas Espindola
M. en Arq. Francisco Reyna Gómez
Dr. Manuel Aguirre Osete
Dr. José Diego Morales Ramírez
Dra. Esther Maya Pérez

2

hizo a la Dirección General de S.I.
AM difundir en formato electrónico
de mi trabajo con
NOMBRE: DOLores ANA
FLORES SANDOVAL
FECHA: 28/ABRIL/2003
FIRMA: [Firma]

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Agradecimientos:

A mi padre:

Dedico esta tesis a un hombre maravilloso, que con amor, alegría y paciencia, hizo de mí lo que soy. Espero que a donde esté, le llegue mi agradecimiento, mi profundo amor, y mi corazón, por siempre. Hay personas en el mundo, que dejan una huella imborrable en tu vida, y que te acompañan a lo largo de tu camino, estén físicamente o no. Tú estarás junto a mí, cada momento de mi vida, en cada instante de felicidad y en cada lágrima de tristeza.

A mis tutores de tesis:

Gracias por toda su ayuda, comprensión y paciencia. En especial, una vez más, le agradezco a la Dra. Gemma Verduzco Chirino, su apoyo incondicional, tanto académico, como moral. Tengo muchas cosas que agradecerle al posgrado de arquitectura, pero una de ellas, es haber tenido la suerte de conocerla. Gracias, doctora.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	4
CAPÍTULO 1	
MARCO TEÓRICO	
1.1 Metodología general	6
1.2 Integración Arquitectónica al Medio Ambiente	7
1.2.1 Regionalismo Crítico	12
1.2.2 La Tectónica	17
1.2.3 Puntos de aplicación arquitectónica	20
1.2.4 Nuestro pasado	21
1.2.5 Arquitectura del siglo XX.	25
1.2.6 Nuevas tendencias en el siglo XXI	27
1.3 Ciencia Ambiental	29
1.4 Legislación Ambiental	32
1.4.1 Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente	33
1.4.2 Instrumentos de política ambiental	34
1.4.3 La evaluación de impacto ambiental	35
1.5 Psicología Ambiental	38
1.5.1 Percepción sensorial	38
1.5.2 Percepción social	45
1.5.3 Costumbres y tradiciones en México	49
CAPÍTULO 2	
HACIA UNA TEORÍA DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE	
2.1 Interpretación teórica de la arquitectura integrada al medio ambiente	53
2.1.1 Relación Arquitectura - Ciencia Ambiental	54
2.1.2 Relación Arquitectura - Legislación Ambiental	60
2.1.3 Relación Arquitectura - Psicología Ambiental	63
CAPÍTULO 3	
ANÁLISIS DE CASOS DE ESTUDIO	
3.1 Conjunto habitacional "Santa Lucía"	66
3.1.1 Descripción del proyecto	66
3.1.2 Descripción ambiental	67
3.1.3 Análisis de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)	69
3.1.4 Integración actual del desarrollo a su entorno	72
3.2 Desarrollo Campestr "Plan maestro Las Bidas"	74
3.2.1 Descripción del proyecto	74
3.2.2 Descripción ambiental	78
3.2.3 Análisis de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)	78
3.3 Matrices de predicción de impactos	
3.3.1 Metodología de matrices predictivas	81
3.3.2 Metodología de la matriz de percepción	82
3.4 Aplicación de las matrices en los dos proyectos	95
3.4.1 Conjunto habitacional "Santa Lucía"	96
3.4.2 "Plan Maestro Las Bidas"	99
3.5 Comparación entre teoría y realidad	100
CAPÍTULO 4	
PROPUESTA	
4.1 Teoría de Arquitectura Sustentable	102
4.2 Interpretación del marco teórico	102
4.3 Aplicación teórica a la legislación actual	104
	105

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

CAPÍTULO 5	
CONCLUSIONES GENERALES	106
BIBLIOGRAFÍA	112
GLOSARIO	118
ANEXOS	
MATRICES PREDICTIVAS	
A. Validación de matrices predictivas	
a.1 Cuestionarios piloto	
a.2 Cuestionarios finales	
a.3 Concentrados de resultados	
a.4 Matrices predictivas	
a.4.1 Matriz cultural	
a.4.2 Matriz biológica	
a.4.3 Matriz socio – económica	
a.4.4 Matriz de percepción	
B. Aplicación de matrices al caso de estudio "Conjunto habitacional Santa Lucía"	
b.1 Matriz cultural	
b.2 Matriz biológica	
b.3 Matriz socio – económica	
b.4 Matriz de percepción arquitectónica	
C. Aplicación de matrices al desarrollo campestre "Plan maestro Las Bidas"	
c.1 Matriz cultural	
c.2 Matriz biológica	
c.3 Matriz socio – económica	
c.4 Matriz de percepción arquitectónica	

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN.

El equilibrio armónico entre la arquitectura y la ecología, es una meta difícil de alcanzar. Sin embargo, es de vital importancia sentar las bases para lograrlo, en bien de la preservación del medio ambiente y de la creación de espacios acordes a la esencia del hombre.

Hipótesis. El presente documento, parte de la hipótesis de que existen lineamientos teóricos y legales, que permiten que un diseño arquitectónico se integre de forma armónica a su entorno, y que estos lineamientos surgen del análisis de la teoría arquitectónica y de la legislación ambiental vigente.

Objetivo General. El objetivo general de este documento, es establecer a partir del marco teórico, los lineamientos tecnológicos necesarios para permitir una integración armónica de la arquitectura con el entorno.

Objetivo particular. El objetivo particular de esta investigación, es que a partir del marco teórico, se obtengan instrumentos de aplicación sencilla en cada una de las áreas que intervienen en la problemática ambiental: arquitectura, ciencia ambiental, legislación ambiental y percepción sensorial.

Para conformar el marco teórico, se establecieron los principios básicos que rigen a cada uno de los conceptos involucrados. Dada la trascendencia de las variables que intervienen en la problemática, es necesario encontrar un punto de equilibrio entre ellas, que nos permita lograr su desarrollo en paralelo, relacionándolas de forma continua y armónica. Para lograr un acercamiento del arquitecto a la naturaleza, y tomar conciencia del respeto imprescindible que debemos tener por nuestro entorno, es necesario distinguir y conocer a fondo, los diferentes elementos que conforman cada una de las partes del conflicto, así como definir los lineamientos a través de los cuales, las modificaciones que un proceso constructivo genera en el ambiente, no sean excesivas, ni adversas.

A través de la tecnología, es posible definir procesos concretos de aplicación arquitectónica, que permitan minimizar el daño producido al entorno. Algunos de estos procesos o lineamientos tecnológicos, son de orden teórico y legal, y son los que se manejan en esta investigación. Los primeros, son producto del análisis e interpretación del marco teórico que conforma el problema ambiental, y los segundos, parten del estudio y optimización de la legislación ambiental vigente.

La metodología general de esta investigación, es de tipo no experimental, debido a la cantidad y complejidad de factores que integran el problema que analizamos y a la imposibilidad de manipular las variables que intervienen en él. El diseño de la investigación es transeccional, correlacional y causal, ya que analizamos, tanto la relación que existe entre estas variables, como su causalidad, para proponer alternativas de solución. En la relación entre el proceso constructivo y el medio ambiente, la variable independiente es el primero, que a través del diseño arquitectónico, es uno de los agentes causales de la problemática, mientras que la variable dependiente es el medio ambiente, en todos los aspectos que lo conforman: biológico, socio - económico, cultural y de percepción humana (sensorial y social), que es el que se ve afectado por la variable independiente.

La secuencia metodológica de este documento fue la siguiente: primeramente, se establecieron los universos conceptuales que conforman el marco teórico, estableciéndose relaciones entre cada uno de ellos, con el fin de encontrar puntos de contacto, que permitieran la convivencia armónica entre factores tan opuestos. Posteriormente, se eligieron dos casos de estudio, que representaran la problemática ambiental, tanto en una zona urbana, como en un área campestre. En ambos casos, la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

Manifestación de Impacto Ambiental fue presentada a la autoridad correspondiente, y aprobada por la misma. En el primero de los casos de estudio, el desarrollo habitacional ya fue construido, lo cual nos permitió comparar los resultados de los documentos con la realidad, así como poder hacer una aplicación de las conclusiones teóricas obtenidas a través del marco conceptual. El segundo caso de estudio, se eligió por ser un tipo distinto de desarrollo inmobiliario, totalmente opuesto al primero, tanto en cuanto a género arquitectónico, como a diseño. A partir de este análisis, se proponen lineamientos de carácter teórico y legal, que pretenden mejorar los resultados observados. En el orden teórico, se proponen principios arquitectónicos regidores de proyecto, que faciliten la integración de una edificación a su entorno, mientras que en el orden legal, se aportan modelos matriciales que simplifiquen el proceso de presentación de estudios de impacto ambiental.

Los factores que consideramos en el marco teórico son: arquitectura, ciencia ambiental, psicología ambiental y legislación ambiental. Estos factores, se relacionan en una compleja red, que produce efectos directos sobre el medio ambiente. Del conocimiento que como arquitectos, tengamos de cada uno de estos elementos, y del manejo que hagamos de ellos, dependerá el mayor o menor impacto que generemos en el entorno.

El medio ambiente, está conformado por recursos naturales, tales como el agua, suelo y aire, que al sufrir la agresión de la acción del hombre, resulta dañado en diferentes formas de contaminación, proceso que define y explica, la ciencia ambiental. A través de la ciencia ambiental, es posible conocer los conceptos que nos permiten profundizar en cada uno de los aspectos que conforman el complicado mundo de los ecosistemas naturales, y en la creación de un mundo construido, que es donde se encuentra insertada la arquitectura. A partir del conocimiento de estos principios de ciencia ambiental, es posible lograr que los arquitectos comprendamos el funcionamiento del medio ambiente, y nos acerquemos a él.

En el campo de la arquitectura, existen algunos factores que influyen en la magnitud y en el sentido del impacto que se ocasiona sobre el medio ambiente, tales como el diseño arquitectónico, el tipo de procedimiento constructivo, o el apego a la legislación vigente. En cuanto al diseño arquitectónico, es importante partir de las teorías arquitectónicas que propician una relación directa con la naturaleza, considerando al medio ambiente, como una variable fundamental en su concepción arquitectónica, y que al mismo tiempo, dan forma y origen a nuestro pasado cultural. Estas tendencias se caracterizan por la búsqueda de nuevas opciones arquitectónicas que respeten y se integren con su medio, tanto físico, como cultural. Una de ellas, es el Regionalismo Crítico, corriente que por sus características, representa una alternativa de integración arquitectónica.

La legislación ambiental, por su carácter coercitivo, es un elemento de vital importancia para sentar las bases de una cultura ambiental que permita la integración de la arquitectura a su entorno. La actual legislación tiene aún carencias, en cuanto a especificidad y sanciones concretas, pero es posible reforzarla y enriquecerla, a través de principios orientadores y de la optimización de normas y herramientas de política ambiental, desconocidas por muchos de los profesionales de la construcción. La intención es abrir nuevos horizontes, que permitan enriquecer y clarificar conceptos, para lograr una política ambiental más eficiente y socialmente equitativa, que logre que el desarrollo producido por la edificación, y que el respeto y la preservación de la naturaleza, vayan de la mano.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

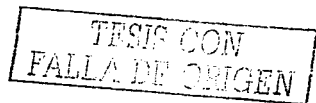
Finalmente, dentro de las ciencias sociales, se encuentra la psicología ambiental, que estudia como percibe el hombre a su entorno, y la conducta que se genera a partir de esa percepción. La percepción sensorial, la percepción social y las costumbres y tradiciones del mexicano, son temas de psicología ambiental, que nos permiten comprender el impacto que genera una obra arquitectónica, en un usuario específico, y en un determinado entorno, en este caso, nuestro país. Nos permite también, la posibilidad de cuantificar dichos fenómenos sensoriales a través de la psicofísica.

Propuesta. La propuesta de esta investigación está dividida en dos partes: la primera de ellas, está conformada por consideraciones teóricas, producto del análisis e interpretación del marco teórico. El Regionalismo Crítico, la ciencia ambiental, la legislación y la psicología ambiental, aportan sus principios generadores a estas consideraciones, lo que permite analizar el problema desde distintos puntos de vista.

La segunda parte de la propuesta, es la aplicación práctica de carácter legal, de estos lineamientos teóricos, a partir de la legislación vigente. Se proponen instrumentos de política ambiental, que optimicen los actuales procesos. Al analizar las manifestaciones de impacto ambiental de los dos casos de estudio, se observó que dichas herramientas, tenían deficiencias que podían ser subsanadas, con el fin de hacerlas más objetivas, concretas y de fácil aplicación. Debido a la posibilidad de resumir una gran cantidad de información en un solo instrumento, a su fácil manejo, y a la posibilidad de describir y cuantificar las actividades constructivas que generaban un impacto sobre el medio ambiente, se concluyó que proponer matrices de doble entrada era la mejor alternativa. Por ello, se proponen cuatro tipos de matrices que simplifican, ordenan y cuantifican la información generada por la descripción del proyecto y de su entorno. Cada una de ellas, corresponde a uno de los aspectos del medio ambiente, que se pretenden evaluar: cultural, socio - económico, biológico, y de percepción arquitectónica.

En las cuatro matrices se busca ordenar, cualificar y cuantificar los impactos generados. Tanto la matriz biológica, como la matriz socio - económica, incorporan conceptos que ya son requisitos de los actuales procedimientos. En las matrices cultural y de percepción arquitectónica se incorporan conceptos nuevos, basados en el marco teórico de esta investigación, principalmente en el Regionalismo Crítico y en la psicología ambiental. La percepción sensorial que tiene un usuario acerca de un desarrollo arquitectónico, especialmente si es su vivienda, es un factor que influye en la conducta social de los individuos, y sin embargo, es un aspecto ignorado por la legislación actual. Por ello, es necesario identificar dichos factores, y cuantificarlos.

La problemática ambiental es un problema muy complejo, en donde la construcción ocupa un papel importante. La construcción, por ser un elemento primordial en el desarrollo de un país, es un punto clave, para empezar a mejorar el ambiente, atacando una parte específica del problema. Por ello, esta investigación está dirigida a todas las personas que de una manera u otra, nos vemos afectados por esta situación, y a las que de alguna manera tenemos en nuestras manos la posibilidad de emprender acciones correctivas. Arquitectos, biólogos, legisladores, psicólogos, o el público en general, debemos conocer a fondo, como funciona el ambiente, y cuales son las alternativas de solución al conflicto. Por ello, la principal aportación de esta investigación es que cualquier persona pueda conocer como impacta un desarrollo inmobiliario al ambiente, a través de instrumentos de política ambiental de fácil manejo, como las matrices que aquí se proponen. La arquitectura sustentable es por lo tanto, una respuesta multidisciplinaria a la problemática ambiental, en donde debemos trabajar juntos para lograr un equilibrio entre el respeto a la naturaleza, y el desarrollo urbano, en un esfuerzo encaminado a lograr el bienestar global de la sociedad en que vivimos.



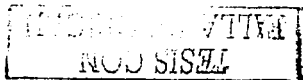
ANTECEDENTES.

La relación entre el medio ambiente y el hombre, ha existido desde la aparición de éste en la tierra, así, como la acción que ejercen los seres humanos sobre su entorno, ha sido constante desde épocas inmemoriales. Sin embargo, a través del tiempo, hemos ido agotando, sin tener plena conciencia de ello, los enormes recursos naturales con los que contamos en el planeta. Ahora, en pleno siglo XXI, hemos empezado a percatarnos, de que de seguir así, terminaremos, paso a paso, con la naturaleza que nos rodea, disminuyendo cada vez más, las posibilidades de una calidad de vida satisfactoria para los seres humanos. Este proceso, se ha ido desarrollando paulatinamente, en mayor o menor grado, en todos los rincones del planeta. Primero, de forma contable, para satisfacer diversas necesidades del hombre, y poco a poco, ante el desconocimiento y la inconsciencia, se ha agravado, hasta convertirse en un problema urgente, que nos coloca en una situación, en que es preciso conocer, comprender y controlar, el problema, antes de que ya no esté en nuestras manos hacerlo.

La acción del hombre y sus actividades, han afectado de diversas formas, a cada uno de los elementos que conforman el medio en que éste se desarrolla. Así, el suelo, el agua, o el aire, se han visto afectados, a través del tiempo, de muy distintas maneras. Históricamente, fue con la Revolución Industrial, en el siglo XIX, cuando se produce un cambio significativo en el ambiente, ya que los procesos productivos empiezan a generarse a gran velocidad, y ocasionan un mayor número de desechos, algunos biodegradables y otros no. La transformación del Río Rhin que corre a través de Europa Central o el deterioro del lago más profundo del mundo, el lago Baikal, en Siberia, son hechos que muestran el grado de contaminación que tiene el desarrollo industrial de los sistemas económicos sociales y políticos del mundo. Es aquí, cuando el medio ambiente empieza a subordinarse a los objetivos económicos. Muchos sectores de la sociedad contribuyen al daño creciente en contra del medio ambiente, a través de extracción de minerales, tala de bosques, incorporación de aguas negras o parcialmente tratadas a las corrientes de agua, o al arrojar desechos al aire, ocasionando que por todas partes se encuentren subproductos industriales. La arquitectura es otro de los procesos que han afectado al medio ambiente, con un desconocimiento general del problema, por parte de los arquitectos y con una sensible falta de normatividad específica para tratar de solucionarlo.

Este es, sin embargo, un problema complejo, debido a la gran cantidad de intereses que confluyen en él: factores sociales, políticos económicos, y culturales, que forman un sistema, donde se enfrentan principalmente dos aspectos: por un lado, la necesidad de satisfacer necesidades del ser humano, a través del constante avance tecnológico que lo hace posible, y por otro, el abuso ilimitado de los recursos naturales, que son la materia prima con la que contamos en el planeta.

En los últimos 50 años, la industrialización ha traído consigo ocio, comodidad y salud, aumentando la capacidad adquisitiva de la gente. Sin embargo muchas personas creen que las comodidades de la sociedad actual, constituyen un sustituto mediocre para los placeres de la naturaleza, olvidando que al perder ésos placeres, perdemos también, una parte importante de nuestra esencia como seres humanos, de nuestra capacidad de solucionar problemas cotidianos, y de aliviar tensiones y ansiedades a través de gozar con cosas naturales. Sin embargo, sería recomendable buscar un acuerdo de paz, de equilibrio, entre el desarrollo y el entorno, recordando que el hombre forma parte, también, de esa naturaleza de la que abusa. A éste punto de equilibrio, se ha dado por llamar



actualmente, desarrollo sustentable, y es en este contexto, donde deseamos ubicar a la arquitectura actual. La manera de lograrlo, es a través de una arquitectura que considere a la naturaleza como una variable fundamental, que acepte la relación con los principios inamovibles de la ciencia ambiental, y que incorpore los beneficios del avance tecnológico. Esa es, la expresión de una arquitectura de hoy, acorde con el confort del ser humano: una arquitectura sustentable.

El desarrollo tecnológico, está creando constantemente, medios para aminorar los efectos nocivos de las agresiones al medio, solo que éstos no llegan a todos los lugares de la tierra, ya que generalmente son los países en desarrollo o del tercer mundo los que más los necesitan, debido a los elevados niveles de miseria que tienen. Esta miseria, desgraciadamente, sólo incrementa la contaminación que existe actualmente. La contaminación, a su vez, se produce al introducir sustancias y energía que alteran el medio receptor, conformado principalmente por aire, agua y suelo, originando un desequilibrio en los ecosistemas, y provocando afectaciones a la salud y a la calidad de vida de los seres vivos, y modificando en ocasiones, las condiciones climáticas. Por otra parte, la tecnología relacionada con el ahorro de energía o la protección y preservación de los recursos naturales, es aún desconocida para una gran cantidad de personas, en especial, para muchos de los profesionales que se dedican al desarrollo del país en alguna de sus formas. Específicamente, en la construcción, es alarmante el desconocimiento que aún existe, acerca de la importancia de conocer los procesos constructivos que afectan al medio en el que vivimos, y las lagunas de la legislación vigente a este respecto.

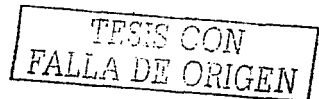
Por todo ello, es importante analizar la problemática que se genera a partir de la contaminación existente y el papel que juega la arquitectura en ella, así como la situación actual de los cuatro grandes universos que inciden en el problema: arquitectura, medio ambiente, legislación y psicología ambiental.

En el caso de la arquitectura, la historia de las diversas corrientes que se han desarrollado en nuestro país, es similar al de otras ciudades de América Latina. Sin embargo, actualmente, son teorías como la del regionalismo crítico, las que involucran al medio ambiente como una variable fundamental en el proceso de diseño.

En cuanto al medio natural, es importante analizar la contaminación que existe en los principales recursos naturales (aire, agua y suelo), así como la contaminación por ruido, factores cuyos efectos, en ciudades como la nuestra, son alarmantes. Por otro lado, la ciencia ambiental, nos permite conocer a profundidad los elementos y el funcionamiento ecológico que estamos afectando.

El usuario final de la arquitectura, es el hombre, y la percepción que éste tiene del entorno construido y natural, es uno de los factores que inciden en su conducta. Por ello, la psicología ambiental es una disciplina que interviene directamente en el impacto social que ese proyecto arquitectónico tiene en el medio ambiente.

Finalmente, es importante conocer el proceso que ha seguido, a través del tiempo, la legislación ambiental en nuestro país, hasta llegar al punto en que estamos hoy. Debido a la gran cantidad de factores que inciden en la problemática ambiental, la normatividad al respecto es muy amplia y diversificada, y quizá por lo mismo, es aún, en algunos aspectos, incompleta y poco específica.



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO.

*La casa más allá del cuerpo.
¿Cuándo dejaré de buscar la casa inabarcable, donde
respira esa flor de lava, donde nacen las tormentas, la
extenuante felicidad? ¿Cuántas que mi casa fuera como
la del viento marino, palpitante de gaviotas.*
André Lafón

1.1 Metodología general.

Una investigación debe cumplir dos propósitos fundamentales: a) producir conocimientos y teorías (investigación básica), y b) resolver problemas prácticos (investigación aplicada).

Para diseñar la metodología adecuada para una investigación, es necesario tomar en cuenta que el término diseño de la investigación se refiere al "plan o estrategia concebida para dar respuesta a las preguntas de la investigación" (Christensen, 1980)¹, encaminadas a confirmar la validez de las hipótesis establecidas.

Existen las investigaciones experimentales y no experimentales. El término experimento se define, en un sentido científico, como "un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas), para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador". Por lo tanto en la investigación experimental se manipula intencionalmente una o más variables independientes que es la causa de un fenómeno, para ver que efecto tiene dicha manipulación sobre las variables dependientes, midiendo dicho efecto y validándolo, mientras que en la investigación no experimental esto no es posible.

La metodología utilizada en esta investigación es de tipo no experimental. Se seleccionó esta metodología particular debido a que en el problema que estamos analizando, no es posible manipular deliberadamente las variables independientes que intervienen, sino que únicamente observamos los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos, y esta es la principal característica de este tipo de metodología. Kerlinger (1979, p.116)², señala que en la investigación no experimental, "resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones".

Mientras que en la investigación experimental, construimos deliberadamente una situación para analizar los efectos generados por un estímulo, en la investigación no experimental se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador, ya que las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas. El investigador no tiene control directo sobre dichas variables, ni sobre sus efectos.

La presente investigación es no experimental y sigue un diseño transeccional. En el diseño no experimental transeccional, se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en

¹ HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO, FERNANDEZ COLLADO, CARLOS, BAPTISTA LUCIO, PILAR, "Metodología de la Investigación", Editorial McGraw Hill, México, 1992

² Idem

³ Idem

FALLA DE ORIGEN

un momento dado, (es como tomar una fotografía de algo que sucede). Dentro de las investigaciones transeccionales, existe el tipo *correlacional* y *causal*, que es cuando se tiene como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Se trata de describir relaciones entre las variables, ya sean puramente correlacionales o relaciones causales.

La investigación no experimental es un enfoque retrospectivo (los hechos y las variables ya ocurrieron). Posee un control menos riguroso que la experimental, pero es más natural y cercana a la realidad cotidiana. El tipo de diseño se encuentra condicionado por el problema a investigar, el contexto que rodea la investigación, el tipo de estudio a efectuar y las hipótesis formuladas.

En esta investigación, la variable independiente es la arquitectura, a través de su proceso constructivo y la variable dependiente es el medio ambiente, en todos los elementos que lo conforman: biológico, cultural, socio - económico y de percepción humana. A través de la relación que existe entre estos elementos y la función causal que existe, se identificarán posibles alternativas de solución a la problemática.

La secuencia metodológica a seguir fue primeramente, establecer un marco teórico que conformara el problema ambiental, y relacionar las variables. Posteriormente, se seleccionaron dos casos de estudio, que representaran el problema analizado, desde dos enfoques distintos: uno positivo y uno negativo, y en donde fuera posible comparar la información obtenida con el marco teórico. Finalmente, a partir de las conclusiones obtenidas, se generaron propuestas de solución al problema.

1.2 Integración Arquitectónica al Medio Ambiente.

La unión armónica de dos elementos opuestos en un espacio continuo. A lo largo del tiempo, los arquitectos de todo el mundo han tenido que caminar por distintos senderos, buscando la mejor respuesta a las necesidades de la gente, encontrando diversas soluciones, algunas más razonables que otras. Sin embargo, ante la crisis energética y la contaminación en la que nos vemos envueltos, hoy es el momento, en que debemos hacer un alto en el camino, retomar algunas raíces y replanteamos los antiguos fundamentos del diseño arquitectónico y su construcción, que de forma lógica, se basaban en el entorno. Somos responsables de la creación de espacios habitables dentro de un medio ecológico, mismos que deben ser para "la vida buena y suficiente"⁴ como ya decían filósofos como Aristóteles y Platón, en el siglo V. Para lograrlo es necesario apartarnos de la idea de seguir creando ciudades despersonalizadas, para buscar una arquitectura que refleje y forme parte del lugar donde se ubica.

Si bien es cierto, que en la actualidad, los complejos urbanos, de manera general, son vistos como negocios inmobiliarios, lo cual incrementa el desarrollo económico de un país, también es verdad que debemos controlar el daño que pueden causar y que de hecho han causado ya al medio. Considero, que es posible un punto de acercamiento, en donde ambos extremos del problema, interacción de forma armónica, ya que aunque la arquitectura, por su propia esencia de transformación del ambiente, es en ese sentido antinatural, corresponde a los profesionales de la misma, como agentes de cambio, profundizar en esa relación, para poder hacer de dos medios separados y diferentes, un espacio continuo. Al hombre le corresponde acercarse a la naturaleza, en busca de un equilibrio armónico con el desarrollo que él mismo produce.

Algunos principios de diseño que habría que retomar, para hacer realidad este espacio continuo del que hablamos, están resumidos en lo que un filósofo alemán (Martin

⁴ "Política", Aristóteles, Alianza Editorial, Madrid, 1986

"La República", Platón, Aguilar, S.A., de Ediciones, Madrid, 1960



Heidegger), explicaba en 1952, en un texto, que bien podría servir como base teórica a la actividad que como arquitectos ofrecemos: un hábitat acorde a la naturaleza. El lo llamó el "gevierte", o sea la protección de la "cuadratura".⁵ Consiste en un concepto que tiene cuatro elementos: "Bajo el cielo", en el que reconoce el orden del universo, el sol y las estrellas, las estaciones y los días, "Sobre la tierra", en donde incluye la naturaleza y la vida, los montes, los ríos y la vegetación, el sol, el agua y el aire, "Ante los divinos", donde reconoce a los hombres, sus límites, los misterios del universo, su mortalidad y trascendencia, y "Con los mortales y las cosas", que representa el ser y estar con otros hombres, participando en el cultivo y cuidado de las cosas hechas.⁶ Desde esta teoría conceptual, podemos observar como es que en la arquitectura deben estar presentes los elementos naturales como el sol, la tierra, la vegetación, el agua y el aire.

Se trata entonces de obtener una arquitectura que regrese a sus orígenes, entendiendo y colaborando con el medio, para lograr así espacios urbanos más consistentes. La arquitectura debe ser, como diría Gustavo Munizaga, arquitecto chileno con maestría en la Universidad de Harvard, "una arquitectura tal que, puede ser argumentada, pero esencialmente es una experiencia sensorial y una condición de vida, integradora de la técnica, la cultura, y la naturaleza, en lo más puro, es un estar esencial, que logra un bienestar logrado por la percepción psíquica y sensorial del espacio y del medio ambiente más básicas. La arquitectura, al ser también un producto artificial, es un hecho de técnica y cultura, un reacomodamiento del hábitat natural a uno humano, realizado por cada civilización en la historia".⁷

Una arquitectura con orígenes, no tiene por que no ser innovadora y contemporánea en sus variaciones espaciales. Las culturas están dadas por circunstancias y lugares específicos. La arquitectura latinoamericana, por su origen, se compone de las culturas azteca, maya e inca, tanto como por la española y portuguesa. Incluso, aparece con raíces inglesas alemanas, africanas, italianas o francesas, que al fusionarse forman colisiones culturales como la azteca y española en México, América, que constituye la quinta parte del planeta, era una colección de pequeños pueblos coloniales, hechos hace quinientos años entre la naturaleza. Ahora es un conjunto de metrópolis tan impresionantes por su tamaño, como por su caos funcional. Hemos ido conteniendo el edificar sin sentido, por llenar los vacíos e ir destruyendo poco a poco la naturaleza. La civilización no tiene por que estar en guerra con la naturaleza, aún cuando en las nuevas ciudades existen desafíos mayores, con escalas y temas más difíciles. Ahora volvemos a contemplar la tierra y el paisaje con nostalgia, lo que nos debe hacer retomar un cauce humano y natural, como objetivo primordial. La arquitectura en armonía con el espacio continuo, se extenderá como diría Gustavo Munizaga, "por su lógica, su razón y su poesía, porque es como el orden, la belleza y el sentido común: una necesidad".

Un arquitecto español, que maneja este tipo de arquitectura en armonía con su entorno, es Melvin Villaroel Roldán⁸, que dentro de su concepto de arquitectura del vacío, propone una metodología proyectual extremadamente precisa, producto de un concienzudo estudio analítico. Dicha metodología se basa en cuatro etapas: en la primera se hace un análisis geográfico, topográfico del terreno, para determinar la morfología general y organización de agrupaciones del proyecto; en la segunda se analizan los factores culturales de la arquitectura regional, para determinar el lenguaje o estilo de

⁵ "Discurso Urbano Teoría y Método", Munizaga, Gustavo, cap. 5, Ed. Pontificia, Universidad Católica de Chile, Santiago, 1992

⁶ "Construir, Pensar, Habitar", Heidegger, Martin, Santiago, 1958

⁷ "Un discurso: la reconstrucción en el espacio continuo", Munizaga, Vigil Gustavo, Arq. Harvard, MAU, 1996

⁸ "Arquitectura del Vacío", Villaroel Roldán, Melvin, Ediciones Gustavo Gili, México, 1996

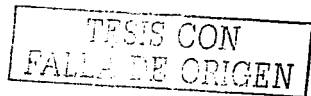
fachadas a través de elementos extraídos de la tradición local; en tercer lugar de analizar las posibles aplicaciones de patrones tipológicos para organizar internamente los proyectos, a través de una diversidad de espacios intermedios, y un control de la riqueza volumétrica, y finalmente, la cuarta etapa es el análisis de la vegetación, para definir la presencia del vegetal como parte de la arquitectura, el espacio construido de vegetación, una nueva arquitectura orgánica. Esto, nos lleva a considerar que la arquitectura no debe concebirse en función de tendencias o modas del momento, sino en función de factores intemporales, como clima, orientación, vegetación, usuario, cultura de la región, etc., para lograr una arquitectura intemporal, que establezca conexiones con el contexto, la historia, la tradición disciplinar y las circunstancias.

Para configurar los dos elementos que pretendemos analizar (arquitectura y entorno), es necesario establecer los límites de cada uno de ellos, para poder determinar en que momento, cada uno traspasa el umbral que le corresponde, y acciona sobre el otro, como parte de la interacción que existe entre ellos. Aquí cabe preguntarnos ¿qué es la arquitectura y cuáles son sus límites?, ¿dónde empieza, y dónde termina? y ¿cuáles son sus fronteras?. La respuesta pudiera ser unir en forma conceptual, dos factores, que no por ser distintos, deben estar distantes, sino funcionar de manera continua: la forma sólida, que es el objeto a diseñar y el espacio vacío, que es el entorno que lo envuelve. Podemos por tanto, entender a la arquitectura como, "un sólido que debe conformar al vacío en cualquier escala urbanística que se trate, este vacío es el contenido de la arquitectura. Es concebir un modelo natural y biológico de pensar y de realizar el urbanismo, sin miedos ni temores a tocar lo establecido, pero sí recuperando los valores perdidos por la convencionalizada arquitectura, para así levantar la hipoteca del medio ambiente, que aún pesa sobre nuestro futuro".⁹ Debemos, retomar viejos fundamentos, para transportarlos al presente y crear formas arquitectónicas acordes a la naturaleza, que definan las actuaciones ambientales que como arquitectos debemos realizar ante un medio ambiente que nos impone acciones concretas para su preservación.

Los límites de esa arquitectura parecen a primera vista, confusos y difíciles de determinar, sin embargo, es necesario identificarlos y comprenderlos para poder enmarcar los rangos de afectación, de una y otra variable. Aquí el espacio contenido entre la arquitectura y el vacío, se vuelve cada vez más pequeño, debido a los problemas demográficos y la densidad urbana que enfrentan las grandes ciudades, y por ello exige mayor atención, dentro de un mundo de saturación arquitectónica sin contexto.

En tiempos remotos, las obras arquitectónicas poseían carácter y relación estrecha con el medio donde estaban enclavadas. Muestra de ello son las edificaciones de culturas latinoamericanas o europeas que poseen aún la energía que les aporta su entorno, misma que se puede sentir aún en nuestros días. La continuidad de la arquitectura y su entorno se puede percibir, con todos los sentidos de los seres humanos, no solo con el de la vista. La sentimos con el oído, a través de los suaves sonidos del agua, o del aire agitándose con el movimiento de los árboles, con el tacto, al tocar la rugosidad de la tierra o un tronco de un árbol, con el olfato, al percibir el olor de la vegetación o de la madera, o con el gusto, al saborear cualquiera de los productos de la naturaleza. En ciudades como Atenas, Roma, Madrid, Barcelona, Sevilla, Cuzco, Arequipa, Sucre, Paris, Venecia, o en cualquiera de las establecidas en las civilizaciones prehispánicas, podemos observar esa coincidencia entre el vacío natural y el vacío construido. En estas ciudades no se pierde unidad, ni escala humana, y en lugares como la Plaza Mayor de Madrid, o la Piazza della Signoria en Florencia, se logra una perfecta proporción urbana dentro de la ciudad. Poseen también, esa cualidad psicológica que nos hace sentirnos cómodos como parte integrante de un entorno, ese espacio vital que nos permite disfrutar de la modificación del

⁹ "Arquitectura del Vacío, Villareel Rodán, Melvin, Ediciones Gustavo Gili, México, 1996



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

medio a través de la arquitectura, en un determinado lugar geográfico, mientras que en la mayoría de las grandes ciudades actuales ese espacio vital se ha visto invadido, degradado, enajenado y destruido. La agresión al medio, de nuestros tiempos se traduce, en reacciones humanas antisociales, ya que se va perdiendo cada vez más, la armonía interior, dentro de un mundo caótico. Desde este punto de vista, la arquitectura puede hacer también su parte, para planear ciudades más humanas, en una integración del urbanismo, la arquitectura y la naturaleza.

Como arquitectos, nos olvidamos a veces, que todo parte de un proceso eterno que es el ciclo de la naturaleza, y que por lo tanto debemos conocerlo y respetarlo. Elementos como el sol, la tierra, el agua, el aire o la vegetación permiten la vida. Estos elementos pueden tener un impacto a su vez, sobre la arquitectura, impacto que generalmente es positivo, y que cuando no lo es, podemos manejarlo y controlarlo. En el primer caso, el sol es productor de luz, calor y energía, elemento que puede proporcionarnos confort y belleza visual, y que a través de la vista nos permite apreciar el orden de la naturaleza y de la arquitectura. El agua nos ofrece paz espiritual a través de la vista y el sonido, y al mismo tiempo que el sol, es generadora de vida. La vegetación, por su parte, constituye un valioso recurso, no solo como paisaje natural, desde el punto de vista visual, sino como instrumento de control de las condiciones climáticas de algunos lugares. Esta, es una de las formas que tiene la arquitectura, de disminuir posibles impactos negativos de la naturaleza, ya que en ocasiones, el medio ambiente puede generar problemas a la arquitectura que afectan el confort humano, aunque con los recursos arquitectónicos adecuados, podemos manejarlos a favor del ser humano. Variables como el sol o el agua, pueden determinar en un momento dado soluciones de diseño arquitectónico, y de su proceso constructivo.

Así como existen conceptos opuestos como el negro y el blanco, que no se conciben sin el contrapunto del otro, existe la arquitectura y el medio ambiente. Así como es necesario equilibrar esos puntos extremos, ya sea a través de la gama de grises en el primer caso, es necesario encontrar un punto intermedio que equilibre los dos extremos, acercando uno de ellos, si el otro actúa de forma pasiva, como en el segundo caso. Así como la música, no existe sin el silencio, y tampoco existe sin la melodía y el ritmo, la arquitectura y el medio ambiente, como procesos dinámicos, requieren también de continuidad y armonía.

Una de las primeras consideraciones, sería tomar en cuenta el carácter dinámico del espacio exterior, manteniendo esa característica de cambio constante, e inclusive intermitente, para garantizar su preservación en el tiempo. El medio ambiente podrá estar en un momento dado en desequilibrio con el entorno construido, pero manteniendo su micro clima, puede ofrecer confort, aunque las condiciones atmosféricas fluctúen. Los distintos componentes arquitectónicos que integran el espacio exterior al espacio edificado, permiten la supervivencia del total del conjunto y permiten que cada elemento que lo integra, conserve su identidad. La arquitectura clásica se compone de volúmenes cerrados como medio de defensa para protegerse de los elementos y contener la vida en su interior, sin embargo en algunas culturas antiguas ya el medio y la arquitectura se complementaban, tal es el caso de la Alhambra, Macchu Picchu o Aranjuez. En la antigua ciudad árabe y en el medioevo, las ciudades se amurallaban con miradores como defensa, y la vida comunitaria se desarrollaba en el interior de ese espacio creado, que estaba en función del espacio exterior.

Una arquitectura integradora del medio ambiente, se abre a él, y lo integra, a través de vistas del paisaje de adentro hacia fuera, de orientaciones y de integración de elementos naturales como el agua o la vegetación. Al ser espacios dinámicos, porque la naturaleza lo es, el aire fluye y desaparece por huecos o aberturas. "Existen cuatro niveles de integración con el ambiente, que van desde el predominio de lo construido

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

sobre la naturaleza, hasta el predominio de la naturaleza sobre lo construido: en el primer caso, se trata de construcciones sólidas que encierran espacios interiores (ciudades urbanas); la segunda estrategia la forman secuencias continuas de un sistema de vacíos unidos de diferentes formas, que interactúan con la arquitectura de forma equilibrada, como en un hotel junto al mar; la tercera estrategia, es cuando las condiciones naturales se imponen sobre lo construido, como en una marina, que forma unidades autónomas relacionadas entre sí. Por último, está la cuarta estrategia, en donde el espacio exterior se manifiesta a gran escala y la actuación del espacio edificado, es solo ordenar las condiciones naturales totales, como en un campo de golf. La cuestión fundamental sería analizar dentro del contexto urbano cada sistema que actúa, para ver en qué nivel funciona, de tal manera que compatibilice con la naturaleza".¹⁰

Los condicionantes básicos de la arquitectura integral, no sólo son los naturales, los sociales, culturales e históricos la determinan también. La respuesta arquitectónica no debe ser sólo a los requerimientos del clima, sino también a costumbres locales y su idiosincrasia. Para iniciar el proceso de diseño es necesario primero, analizar la viabilidad del programa arquitectónico en una visita al terreno de dos o tres días donde se mide y presiento su potencial, anotando todos los datos que se requerirán posteriormente, como vegetación, animales, construcciones, drenaje, áreas inaccesibles, topografía, cables de alta tensión, vialidad, forma del terreno, etc. Se analizan vientos dominantes, y aseoleamientos. El arquitecto debe reconocer la estructuración del espacio vacío al mismo tiempo que la de los volúmenes sólidos. El medio tiene tanta o más importancia en el proyecto que las construcciones. Ambos deben establecer un diálogo, en donde a veces el edificio es el actor principal y en otras ocasiones lo es el medio, ya que no pueden competir. La vegetación es de crucial importancia, ya que complementa a la arquitectura, que no sólo es un contenedor de vida social, sino también es un contenedor de vida vegetal, que forma una unidad con el entorno. Debemos permitir que la vegetación se adapte a su nuevo microclima, en conjunto con la edificación. Generalmente, entre el espacio construido y el medio ambiente, existe un espacio intermedio de amortiguamiento, que puede ser las entradas, caminos o senderos, el agua, volados, balcones, etc. Estos tres espacios en continuidad (volúmenes, espacio vacío y espacio intermedio), conforman la arquitectura en armonía con su entorno.

El arquitecto, como factor de cambio, debe concientizarse de la necesidad de conocer y acercarse al medio ambiente, retomando viejos conceptos que son perdurables hasta nuestros días y que seguramente deberán servir a los arquitectos del futuro, ya que como diría un miembro de una tribu nigeriana "Pienso que la tierra pertenece para su uso, a una vasta familia de la cual muchos han muerto, unos pocos viven y son innumerable, los que aún no han nacido". En este proceso, que parte desde el diseño del proyecto, pasa por el sistema constructivo y llega hasta la entrega de su obra, el arquitecto contemporáneo, podrá confiar en que logró integrar un espacio constructivo a la naturaleza, como parte de una responsabilidad compartida con el resto de los seres humanos. "El arquitecto del futuro construirá inspirándose en la naturaleza, por que es el más racional, durable y económico de los métodos."¹¹

En la búsqueda de alternativas tecnológicas que faciliten la integración de la arquitectura con su medio ambiente, encontramos que es necesario considerar que éste, es un problema complejo en el que intervienen una gran cantidad de factores.

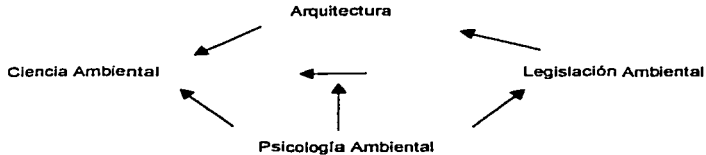
Los principales factores que inciden en esta problemática, son la arquitectura, la ciencia ambiental, la legislación y la psicología ambiental. Los elementos anteriores se

¹⁰ Brenda and Robert Vale, Green Architecture, p. 172

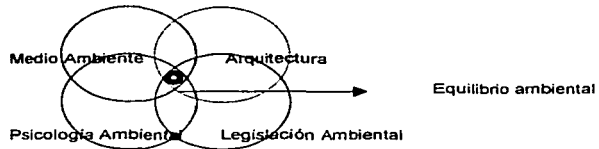
¹¹ "Bio Arquitectura", Torres Juan, "En busca de un espacio", pag. 68

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

entrelazan, desde distintos puntos de vista relacionados con el ser humano y su medio ambiente: el cultural, el social, el psicológico, o el político. Las relaciones que se establecen entre cada uno de ellos, son también un punto de partida para encontrar posibles alternativas de solución.



En esta relación de variables, la arquitectura modifica a la naturaleza, mientras que la legislación norma los procesos de diseño y constructivos de la arquitectura. La legislación pretende también, legislar los efectos que un proceso constructivo tiene sobre la naturaleza, y la psicología ambiental, analiza la manera en que el hombre percibe todo este proceso.



Por otra parte, los cuatro elementos se relacionan entre sí, en el medio ambiente. De que esta relación sea armónica, depende el equilibrio ambiental.

Dentro de la arquitectura, existen diversas tendencias y corrientes arquitectónicas que pretenden lograr una óptima satisfacción de las necesidades del hombre. Este objetivo se vuelve, irónicamente más complejo, a medida que se logra un mayor avance tecnológico y científico. La reconciliación entre la naturaleza y el desarrollo tecnológico (dentro del cual se encuentra insertada la arquitectura), se vuelve cada vez, más difícil. En un intento por lograr esta unión armónica, buscamos una respuesta arquitectónica que nos ofreciera las bases necesarias para sustentar una posible alternativa de solución. Una de las opciones para lograrlo es el regionalismo crítico.

1.2.1 REGIONALISMO CRÍTICO

Esta tendencia arquitectónica, surge como una respuesta necesaria a una problemática cultural, social, política y de medio ambiente, dentro del ámbito de la arquitectura. Si bien, el regionalismo a ultranza pretende copiar algunos estilos arquitectónicos, el regionalismo crítico busca más bien, emplear un criterio selectivo que retome la vasta cultura que tenemos, y aproveche las ventajas de la ciencia y la tecnología. El regionalismo crítico es una tendencia propuesta por Kenneth Frampton,

profesor e investigador norteamericano, que lo interpreta como "una respuesta arquitectónica, que defiende los rasgos arquitectónicos individuales y locales, contra otros más universales y abstractos. Constituye un puente sobre el que debe pasar toda arquitectura humanística del futuro, para reconciliar el impacto de la civilización universal, con elementos derivados indirectamente de las peculiaridades de un lugar concreto. Es un regionalismo inteligente, que busca una arquitectura original con identidad local o regional, dentro de la modernidad, sin intentos de recuperación historicista".¹²

Los países latinoamericanos, dentro de los cuales se encuentra México, se enfrentan a dos caminos, uno el de retomar su esencia cultural, en manifestaciones culturales como la arquitectura, otro, el de pretender copiar una corriente tecnológica, científica y política, que ha menudo no es propia. Sin embargo, es posible un tercer camino, el que une los dos anteriores, en cuanto a cultura y tecnología, oponiéndose a las tendencias de dominación internacional. Esta alternativa, pretende unir los avances tecnológicos dentro del proceso de modernidad, aunando sus beneficios, a la herencia cultural con la que cuentan los países latinoamericanos.

La arquitectura latinoamericana enfrenta, hoy por hoy, un grave problema. "A pesar de su herencia cultural, social e histórica, que le imprime una identidad específica y particular a la arquitectura de cada región de América Latina, su dependencia a colonias europeas primero y a Estados Unidos después, han hecho que en conjunto, la arquitectura latinoamericana no haya logrado tener una presencia importante en un nivel mundial, estableciendo una modernidad directamente importada de las vanguardias europeas, que ha destruido valiosos sectores de las ciudades tradicionales, haciendo que toda la riqueza de la arquitectura vernácula haya desaparecido casi completamente en sólo 50 años. Es por eso necesario, analizar el estado actual de la arquitectura contemporánea en nuestros países, para detectar las posibilidades de su evolución".¹³

Se pretende determinar algunas características en la arquitectura actual que puedan ser útiles como alternativas reales para desarrollar una futura arquitectura, que resulte más adecuada y auténtica para América Latina. Su cultura, que identifica a toda la región, permite la posibilidad de establecer, basada en ella, una arquitectura que responda a su tiempo y al mismo tiempo, que respete el contexto histórico, cultural y físico en el que se realiza, dejando de lado la moda imperante, para dar paso a criterios de diseño, materiales, técnicas y sistemas constructivos propios, alejados de copias de modelos mercadotécnicos, y escenografías de regionalismo historicista. Se busca una arquitectura nueva y simple, que reconozca la lección del pasado y proponga un futuro propio.

La civilización mediocre con la que contamos, es lo opuesto a la cultura elemental que heredamos. "Cada vez mas nos acercamos a un consumismo que nos inserta en un nivel subcultural. Las naciones subdesarrolladas, para dar el paso hacia la modernización se enfrentan a dos caminos: forjar un espíritu nacional con base en su pasado cultural o tomar parte de los avances técnicos, científicos y políticos, que a menudo requieren abandonar el pasado".¹⁴ La solución sería unir los dos caminos, en una teoría de arquitectura crítica en oposición consciente a formas de dominación internacional. La base filosófica de esta teoría se encuentra en los escritos de Paul Ricoeur.¹⁵ Para él,

¹² Frampton, Kenneth, "Lugar, forma e identidad: hacia una teoría del regionalismo crítico, Nueva Arquitectura en América Latina: Presente y Futuro", p. 9, México: G. Gilí, 1990.

¹³ Toca, Fernández, Antonio, "Nueva Arquitectura en América Latina", México: G. Gilí, 1990.

¹⁴ Frampton, Kenneth, "Lugar, forma e identidad: hacia una teoría del regionalismo crítico, Nueva Arquitectura en América Latina: Presente y Futuro", p. 9, México: G. Gilí, 1990.

¹⁵ Ricoeur, "Universal Civilization and national cultures" (1961), History and truth, Northwestern University Press, 1965, p. 276-7

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

civilización universal significa tecnología universal, lo cual es un proceso de la modernidad y sus beneficios, a los cuales ningún país en desarrollo es capaz de renunciar. Las culturas indígenas, por el contrario tienden a derrumbarse en presencia de dicha tecnología, reflejándose esa problemática directamente en la arquitectura (civilización vs. cultura).

Sin embargo, la arquitectura latinoamericana ha resistido los intentos de la industrialización a través del tiempo, quizá porque no cuenta con el mercado masivo que justificaria las grandes inversiones de una producción maquinada repetitiva. Se han hecho numerosos esfuerzos para vencer esta resistencia innata, sobre todo en la construcción de edificios residenciales de gran altura, hechos de prefabricados de concreto o en las cortinas de cristal de los edificios de oficinas, siendo ambas corrientes, una tendencia a reducir a la arquitectura a una mercancía, cuya calidad se ve limitada a la necesidad de justificar la inversión en términos económicos. Este enfrentamiento entre la arquitectura y la modernidad provee las bases de una arquitectura crítica, que no sea en sí misma un estilo, sino que involucre una resistencia a procesos cíclicos de producción, consumo, de paso del tiempo, y a la dominación mundial.

Una posible respuesta es el Regionalismo Crítico, pero la posibilidad de que este concepto sea o no válido, depende de la relación que tenga con los elementos que intervienen en el problema en su conjunto. Una arquitectura crítica, deberá ser producto del estudio y aplicación de todos los elementos que realmente intervienen en ella. El medio ambiente, la cultura, la tecnología y la ciencia, deberán ser partes integrantes de este concepto, y el producto deberá contener las relaciones que existen entre ellos.

Dentro de esta tendencia, existen conceptos como lugar, topografía, lo arquitectónico, lo natural y lo táctil, que en contraposición con espacio, tipología, escenografía, artificial y visual, nos dan una imagen mental de lo que pretendemos lograr.

El lugar, entendido como la ubicación geográfica específica de cada edificación, es el contexto al que debe responder de forma lógica y natural la propuesta arquitectónica, y el cual no es solo el espacio construido, sino una continuidad armónica, entre éste y su entorno. La topografía, es la conformación de ese lugar geográfico de forma natural o artificial o de ambos, tomando en cuenta aspectos ecológicos, climatológicos y simbólicos en la resultante lugar-forma, y que le da un carácter único a la propuesta, en contraposición con una tipología arquitectónica general que uniforma cualquier lugar, para una forma arquitectónica determinada, de forma arbitraria. Lo arquitectónico, lo entendemos no solo como lo constructivo, sino también con las implicaciones culturales que conlleva, y con la relación con la naturaleza que va implícita en cuanto al clima y estabilidad que requiere, y que no tiene nada que ver con lo representacional de la escenografía. Debe ser natural, e incluir en su concepción factores como el lugar, el clima y la luz, que le permiten a la arquitectura interactuar con su entorno y adaptarse a él. Lo artificial, es lo inflexible, y a menudo contraproducente al mismo hombre. En cuanto a los sentidos, el objeto arquitectónico, debe estar abierto a todos ellos, para poder disfrutarlo, vivirlo, y poder hacer una crítica sensorial. Una arquitectura crítica debe tomar en cuenta, la concepción del hombre en relación con la naturaleza.

En contrapartida de las características de la arquitectura moderna (repetitividad, anonimato, e inclusive agresión), buscamos una arquitectura que pudiera ser sensual, (emotiva y sensorial), no abstracta (razón y comprensión intelectual), artesanal, no estandarizada (con materiales constructivos locales), en un contexto espacial que tome en cuenta aspectos físicos y sociales de lugar, dentro de un marco urbano general, y que tenga una conciencia histórica basada en el antes y después, de un momento histórico determinado, acorde con su realidad presente, incluyendo aquí los posibles avances científicos y tecnológicos.

Los factores que hacen la diferencia en una arquitectura con identidad son: factores del medio físico natural, tales como los elementos climáticos, la configuración del terreno, el tipo de suelo, los peligros de desastre, el paisaje (integración o contraste) y la vegetación; factores humanos, como los económicos, culturales, costumbres, gustos, preferencias estéticas, el respeto a los elementos históricos y tradicionales (integración), materiales y sistemas constructivos, utilizando desde luego, los avances científico – tecnológicos.

Para ello, el Regionalismo Crítico establece cinco puntos de una "estrategia de resistencia".¹⁶ Esta estrategia, está conformada por pares de conceptos opuestos que se confrontan para determinar la concepción total y la realización de la forma arquitectónica, partiendo del enfrentamiento entre civilización y cultura:

1 Espacio/lugar, en donde es preciso determinar los límites del espacio, definiendo por la palabra límite (del griego "peras"), "aquello en lo que algo no se acaba, sino que, como reconocer los griegos, el límite es aquello en lo cual algo empieza su presencia",¹⁷ como en el caso de la arquitectura y su medio ambiente, concepto opuesto al desarrollo urbano en donde se favorece la proliferación de entornos universalmente privatizados y sin sentido de lugar. Este tipo de desarrollo es al que se referían el geógrafo francés Jean Gottman quien crea el término de "megalópolis"¹⁸, o el planificador Melvin Webber¹⁹, que acuña términos como "comunidad sin cercanía", y "dominio urbano sin - lugar", como condiciones deseables de ese desarrollo urbano.

2 Tipología/Topografía: Tipología es un término que admite tanto la civilización como la cultura. Puede relacionarse o no, a un lugar y a un devenir histórico específicos, mientras que la topografía es obviamente específica del lugar, que conforma de forma natural, artificial o de ambos, un contexto dado. La tipología y la topografía se oponen, en el sentido de que la primera, es la intervención arbitraria dentro de un entorno existente, y la segunda toma en cuenta los aspectos ecológicos, climatológicos y simbólicos en la resultante de la relación lugar - forma. Si tomamos la frase del arquitecto portugués Alvaro Siza, "los arquitectos no inventan nada, ellos transforman la realidad", podemos decir, que si esta transformación se hace tomando en cuenta, únicamente criterios de optimización productiva (como en un desarrollo urbano, donde se aplanan rudamente los desniveles del terreno), ya no se toma en cuenta esa relación con la naturaleza, y se pierde la autenticidad de la arquitectura, que ofrece el diseñar objetos estéticos y técnicamente auto suficientes, que encajen armónicamente en la tierra, característica que tiene la forma vernácula, en donde existe una integración con la vegetación y la topografía del lugar.

3. Arquitectónico/escenográfico. El término arquitectónico, que viene de la palabra griega "tektion", significa el oficio del carpintero, es decir, al que construya los primitivos templos griegos, el término arquitecto por su parte, deriva de archi-tektion, que significa constructor en jefe. Solo que el término genérico arquitectónico, no se refiere únicamente a los medios técnicos para soportar un edificio, sino también al aspecto cultural del hecho. En el proceso arquitectónico existe de hecho, una interacción con la naturaleza, al pensar en la forma de resistir la fuerza de gravedad, de mantenerse en pie, de buscar durabilidad con respecto al clima y al tiempo. Por otro lado, escenografía viene de la palabra latina "scena", que significa escenario, y por lo tanto es esencialmente representacional. Estos dos conceptos se contraponen, aunque en la actualidad existe una tendencia a reducir la

¹⁶ Frampton, Kenneth, "I lugar, forma e identidad: hacia una teoría del regionalismo crítico, Nueva Arquitectura en América Latina: Presente y Futuro", p. 9, México: G. Gilli, 1990.

¹⁷ Heidegger, Martin, "Building, dwelling and thinking", (1954), Poetry, language and thought, New York, 1971 p. 154

¹⁸ Gottman, Jean, "Megalópolis", 1961

¹⁹ Webber, Melvin, "Order in diversity: community without propinquity", en Cities in Space, editada por Lowdon Wingo, Baltimore, 1963

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

forma construida a imágenes o representaciones escenográficas, a través del ocultamiento de la estructura, lo que la priva de su expresividad como construcción.

4. Artificial/natural. Más que ninguna otra forma de arte, la construcción y la arquitectura tienen una relación directa con la naturaleza. La naturaleza comprende no solo el "topos" (lugar dado), sino también el clima y la luz, aspectos de la naturaleza, a los que la forma arquitectónica debe responder. A pesar de que con el paso del tiempo, la afectación de la arquitectura a la naturaleza es evidente, tendemos a olvidarlo. Utilizamos la tecnología producto de la civilización universal, en forma de servicios modernos, como aire acondicionado, luz artificial, etc., eliminando aspectos que de otra manera reflejarían las características del lugar en particular, su clima y su cultura. Algo similar ocurre con la luz natural, que al excluirse, priva a la arquitectura de experimentar cualquier interacción con el lugar en que se encuentra situada. En cuanto al impacto ecológico negativo producido por la maximización del uso de los servicios mecánicos, en cuanto al excesivo consumo de energía, la contaminación y la incapacidad de las estructuras herméticamente selladas y acondicionadas de responder a las condiciones climáticas, vemos como la forma construida ya no tiene capacidad mediadora, como cuando provee sombra y ventilación naturales y se adapta a las estaciones. Lo artificial es inflexible. Lo natural permite ajustarnos al entorno. Si se manejan soluciones como patios cerrados que funcionan como elemento refrescante en verano, o más cálido en invierno, estamos ajustándonos al entorno. Los beneficios de la civilización y la tecnología deben ser mediados por las formas más profundas de las culturas conscientes del clima. Las ventajas logradas por el uso imprudente de la alta tecnología, pueden ser contrarrestadas por un conjunto de consecuencias negativas que van desde la creciente contaminación atmosférica, hasta condiciones físicas y psicológicas inaceptables.

5. Visual /táctil. El objeto arquitectónico está abierto a los diferentes niveles de percepción, a través de todos los sentidos. El movimiento del aire, la acústica, la temperatura ambiente y el olor son factores que afectan nuestra sensación de los espacios, y las superficies son parte de la percepción táctil de la arquitectura, como lo es la forma visual. Acerca de esto, existe una anécdota de dos arquitectos Leitner y Conrads,²⁰ en torno al espacio acústico, y la manera como se relacionan las formas volumétricas y el lenguaje: cierto día pasaron unos días en una pequeña casa en una región de Italia, la toscana. La distribución de la casa estaba formada por cubos casi perfectos, con los pisos recubiertos de cerámica dura. Dentro de los cuartos se tenía que hablar en voz baja, porque en voz alta no se entendía, por la reverberación de las paredes y techos. Se dieron cuenta que el lenguaje que se entendía era el italiano, por ser musical y fuerte, no así su idioma. En una escalera, por ejemplo, la sensación y el equilibrio, que se generan por la diferencia de huellas y peraltes y el ritmo que involuntario que se le impone al cuerpo, son importantes para el ser humano. Los materiales con que está recubierta, por otro lado, son también parte determinante, en la sensación de conjunto producida. El juego psicológico que se puede realizar tomando en cuenta esto, al diseñar un espacio, es definitivo. En el ejemplo de la escalera, si combinamos diferentes dimensiones en anchos, materiales, alturas, peraltes y huellas, se puede determinar el efecto psicológico que tendrá en el usuario, así como otorgar jerarquías a la misma escalera. Se debe buscar complementar lo visual con lo táctil, para permitir también, una crítica sensorial.

Actualmente existen dos corrientes arquitectónicas del llamado posmodernismo: los neo conservadores y los neo situacionistas. Los primeros buscan regresar a la tradición (historicismo), los segundos buscan un proceso revolucionario con una visión

²⁰ Leitner, Bernard, Conrads, Ulrich, "Acoustic Space: experiences and conjectures", Daidalos 17, Berlin Architectural Journal, Der horbare raum, p. 28-45

TUS OÍDOS
FALLA DE ORIGEN

del futuro. Independientemente de estas dos posiciones, una arquitectura crítica debería tomar en cuenta la concepción del ser humano en relación con la naturaleza, encontrando así, el límite natural del progreso. Los conflictos de todo tipo, incluyendo los políticos culturales, se tendrían que resolver en términos de mantener un balance "homeostático" (de equilibrio en los ecosistemas).

Si bien, el regionalismo crítico, fue una idea inicial de Kenneth Frampton que menciona en el artículo llamado "Hacia una teoría del regionalismo crítico", del libro "Nueva arquitectura en América Latina: Presente y Futuro", de 1990¹⁶, es en su libro "Estudios en la Cultura Tectónica, los poetas de la construcción en la arquitectura del siglo diecinueve y veinte" hasta 1998, donde desarrolla esa primera idea¹⁷.

1.2.2 LA TECTÓNICA.

La tectónica es como diría Kurt W. Forster, (Profesor de Historia del Arte y Arquitectura en el Instituto Federal de Tecnología, en Zurich, y editor de textos y documentos del Centro Getty), "una filosofía maravillosamente rica que nos lleva a lo largo de la transformación de patrones arquitectónicos de la construcción moderna".

El concepto de la tectónica —cuyo punto central, es el oficio constructivo, argumenta que la arquitectura moderna es tanto de estructura y construcción, como de espacio y forma abstracta. La tectónica es un replanteamiento de la tradición de la arquitectura moderna. El concepto de la tectónica, cuyo punto central es el oficio constructivo, es utilizado por Frampton como un desafío al postmodernismo.

Los diez capítulos del libro y un epílogo¹⁸, trazan la historia de la forma contemporánea como el desarrollo poético de la estructura y la construcción. Su marco analítico descansa en las lecturas de Frampton de fuentes francesas, alemanas e inglesas, desde el siglo dieciocho al presente. Habla acerca de las diferentes etapas que la ingeniería estructural y la imaginación tectónica han tenido en el trabajo de arquitectos como Perret, Wright, Kahn, Scarpa y Mies, y muestra como, tanto la forma construida, como el carácter que proporciona el material, se integran a una expresión global del contexto arquitectónico de su trabajo. Frampton,¹⁹ también demostró que la forma en la cual esos elementos son articulados de un trabajo al siguiente, proporciona una base sobre la cual evaluar el trabajo de un arquitecto, como valioso.

El estudio de Frampton busca mediar y enriquecer la prioridad que es necesario dar al espacio, como una reconsideración de su carácter constructivo y estructural, no solo por mostrar la técnica constructiva, sino más bien, su potencial expresivo. En cierta

¹⁶Frampton Kenneth, "Hacia una teoría del regionalismo Crítico", artículo del libro "Nueva Arquitectura en América Latina: Presente y Futuro", de Antonio Toca Fernández, México: Gustavo Gili, 1990

¹⁷ Frampton Kenneth, "Estudios en la Cultura Tectónica, los poetas de la construcción en la arquitectura del siglo diecinueve y veinte". Editado por John Cava, Fundación Graham para estudios avanzados en las bellas artes, MIT Press, 1998

¹⁸ Frampton Kenneth, "Estudios en la Cultura Tectónica, los poetas de la construcción en la arquitectura del siglo diecinueve y veinte". Editado por John Cava, Fundación Graham para estudios avanzados en las bellas artes, MIT Press, 1998

¹⁹ Kenneth Frampton es profesor activo de arquitectura en la Universidad Columbia. Es autor de numerosos libros en teoría arquitectónica e historia.

medida la tectónica viene a ser la poesía del arte de la construcción, pero a este respecto, la dimensión artística no es tampoco figurativa ni abstracta. La esencia natural de la construcción es tectónica y táctil, en contraposición con lo escenográfico y lo visual, sin que ninguno de esos atributos niegue su espacialidad. La construcción además de ser una bella arte, es una experiencia diaria, y debe ir más allá de ser un símbolo, ya que como afirmó Umberto Eco una vez, "tan pronto como algo es un objeto de uso, se convierte en el símbolo que indica su uso".

Podemos afirmar que la construcción invariablemente se encuentra dentro del constante desarrollo en donde convergen tres factores: el lugar (topos), la forma (typos), y la construcción (tectónica). Y mientras la tectónica no necesariamente se refiere a ningún estilo en particular, si va de la mano con el sitio y la forma.

En cuanto a su etimología, el término tectónico es de origen griego, deriva de la palabra *tektion*, que significa carpintero o constructor. El verbo correspondiente es *tektainomai*. Éste a su vez, se relaciona al sanscrito *taksan*, que se refiere al oficio de carpintero y al uso del hacha. En Grecia, aparece en Homero, donde alude al arte de la construcción en general. La connotación poética del término aparece por primera vez en Sappho, donde el *tektion*, el carpintero, asume el papel del poeta. En general, el término se refiere a un artesano trabajando con materiales duros, excepto el metal. En el siglo quinto antes de Cristo, este significado sufre una gran evolución, de algo específico y físico, como es la carpintería, a la noción más genérica de hacer, involucrando la idea de poesía. El papel del *tektion* se convierte eventualmente en el mejor constructor o *architekton*. Que el término eventualmente se referiría a lo estético, más que a la categoría de lo tecnológico, ha sido comentado por Adolf Heinrich Borbein en su estudio psicológico en 1982:

"La tectónica viene a ser el arte de la unión. "Arte", aquí debe ser entendido como abarcar la *tekne*, y ello indica que la tectónica no es solo un conjunto de partes constructivas, sino también de trabajos artísticos. Con respeto al viejo significado de la palabra, la tectónica tiende hacia la construcción o el hacer de un producto artístico o artesanal... esto depende mucho de las correctas o incorrectas aplicaciones de las reglas artesanales, o del grado en el cual se han usado. Solo que esta ampliación hace que la tectónica involucre también juicios acerca de la producción artística. Aquí, se podría encontrar el punto de partida para la aclaración y la aplicación del concepto, en la historia del arte: tan pronto como una perspectiva estética —y no meramente útil— es definida como el trabajo y la producción de lo *tektion*, el análisis del término "*tectonic*", tendrá un significado estético".

Gottfried Semper le daría al término las mismas connotaciones etimológicas, en su crítica tectónica de la triada de Vitruvio: "Utilitas, fermitas y venustas". El libro de Semper "Die vier Elemente der Baukunst (Cuatro elementos de la arquitectura)", publicado en 1851, considera que la unidad habitacional estaba dividida en cuatro elementos principales: espacio exterior, el interior, la estructura/cubierta y los acabados que la rodean.

En el estudio sobre tectónica, se hace un recuento sobre los conceptos que se exponen, en un nivel de tendencia, en el regionalismo crítico. El término "atectónico" se utiliza para describir la manera en la cual, la función estructural de soportar en arquitectura, es visualmente oculta.

En cuanto a la aplicación de la tectónica en nuestro país, en México han existido diferentes corrientes arquitectónicas a lo largo del tiempo. A últimas fechas, se ha sustituido a la arquitectura del movimiento moderno, por el posmoderno, lo que es en sí

curioso, ya que, según el Arq. Antonio Toca,²⁵ la nueva corriente es difusa, poco definida, transitoria y más una intención, que un objetivo, mientras que el modernismo planteaba el rompimiento con el pasado como una estrategia de avance. El posmodernismo se basa en un retroceso, en una necesidad de mirar atrás, adoptando valores culturales supuestamente universales de pasadas culturas sin crítica alguna, corriente que ha adoptado México, y que prueba la dependencia de la moda establecida por países dominantes que tenemos. La modernidad se reflejó en nuestro país con representantes como Luis Barragán (racionalismo), que establecieron un programa cultural nuevo, vigoroso y radical, aunque con influencia europea (años treinta y cuarenta).

Posteriormente surge el estilo del Funcionalismo Internacional, con una progresiva pérdida de valores sociales y culturales (formalismo y monumentalidad), como el Centro Comercial Pensur (1982), o la torre de Pemex (1982).

El posmodernismo en México, no ha logrado producir obras de importancia, ya que nuestro país está aún tratando de modernizarse económica, y socialmente, y no puede ir a la par de países totalmente industrializados, con culturas diferentes y ajenas, y solo vino a interrumpir el proceso del movimiento moderno. Por otro lado, la invitación a recuperar la historia debería empezar por el pasado inmediato, evaluando los resultados de la modernidad. Sin embargo la utilidad de la historia, es que señala que solo la verdadera originalidad es valiosa, y que las imitaciones o copias son siempre menos importantes que las originales. La arquitectura mexicana será importante en tanto que logra tomar como propias las características de su entorno, y deje de lado escenografías de una cultura agotada.

Ante cualquier intento de recuperación de la arquitectura del pasado, es necesario, primero, conocerla, comprender su uso y sentido, para poder establecer los elementos básicos formales que por analogía, y no por imitación, y a través de un proceso sumamente cuidadoso, donde todos los elementos cumplan con una función específica, se pueda lograr una integración de conjunto.

Kenneth Frampton,²⁶ defiende que solo una retaguardia de resistencia a la dominación internacional y a la regresión historicista o decorativa, nos dará identidad, teniendo al mismo tiempo, la posibilidad de recurrir a la técnica universal. Es decir, la necesidad de oponerse al creciente dominio de la cultura tecnológica posindustrial sobre las culturas regionales.

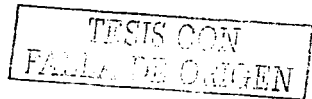
Acerca del regionalismo crítico, Alexander Tzonis²⁷, dice "es un concepto acuñado a fin de explicar una tendencia importante en la arquitectura actual, donde "crítico" tiene el sentido de Kant o Hegel, es decir, una forma de pensamiento que vuelve sobre sus propias reglas, de auto conciencia que desarma y destruye el esquema del saber arquitectónico. Por regionalismo, se designa una forma de ligar la memoria y experiencia colectivas de un territorio concreto. Como el funcionalismo, el regionalismo crítico puede expresarse en lenguajes formales distintos. No es un estilo, sino una actitud".

Esta tendencia nos parece difícil de seguir, debido a que estamos acostumbrados a que se nos marque el camino, y luchar por una autonomía, nos parece difícil. Adoptar una arquitectura adaptada a su medio ambiente, que acepte los avances de la tecnología moderna, y que sea más una actitud, que la aplicación de reglas fijas, nos parece

²⁵ Toca, Fernández, Antonio, "*Arquitectura Contemporánea en México*", México, Universidad Autónoma Metropolitana: Ediciones Gernika, 1989.

²⁶ Frampton K., "*Hacia un regionalismo Crítico*", publicado en el libro *La Posmodernidad*, Editorial Kairos, Barcelona, 1985, p. 43

²⁷ Tzonis A., "*El regionalismo crítico y la arquitectura española actual*", Monografías de arquitectura y vivienda No. 3, Madrid, 1985, p. 4



complejo, así como crear un amplio movimiento cultural donde no haya modelos que copiar. Sin embargo formular una cultura vinculada con las características ambientales de la región, respetuosa de los antecedentes históricos, es fundamental, ya que permite una referencia que motive una actitud de cambio y de búsqueda, que requiere una repuesta original al reto. El término regionalismo crítico apunta a una dirección y a una manera de hacer arquitectura en la cual se enfatiza la importancia de la relación entre lugar-cultura y arquitectura. Esta tendencia o actitud, intenta superar, tanto las limitaciones de los movimientos culturales populistas que han sido privilegiados por varias dictaduras, como el regionalismo historicista. La obra de arquitectos como Wright, Aalto, o Barragán en nuestro contexto, es evidentemente una actitud, más que un estilo para hacer arquitectura, a través de un paciente interés en el lugar, los materiales y la cultura donde han construido sus edificios. Al igual que la arquitectura tradicional (de donde han aprendido ellos mismos), sus creaciones son el resultado de la observación, discreción y profunda originalidad, así como del uso del sentido común, que permita que la arquitectura se integre orgánicamente con el medio ambiente y la naturaleza, en lugar de destruirla.

"La importancia del regionalismo crítico en América es fundamental para lograr una nueva arquitectura que incorpore el sentido del lugar y que permita una continuidad entre pasado y presente, sin que se rechacen algunas de las ventajas que ofrece la tecnología. La arquitectura regional no solo se produce por la adecuación del clima y el medio ambiente físico, debe también poseer una dimensión cultural que responda al modo de vida, historia y legítimas aspiraciones locales. Pues al establecer relaciones con estos valores, se ayuda crear o por lo menos a preservar, complejidad y orden, y por lo tanto, la variedad, continuidad y coherencia en el entorno construido, lo cual constituye también una de las más extraordinarias características de la arquitectura anónima tradicional".²⁸

1.2.3 PUNTOS DE APLICACIÓN ARQUITECTÓNICA.

Además del Regionalismo Crítico, existen otras tendencias que buscan la integración de la arquitectura al medio y la preservación de la naturaleza. Los principios de la llamada "Arquitectura Verde" (Principios de una arquitectura ecológica)²⁹, y los que se proponen dentro del desarrollo sustentable³⁰ para enfrentar la crisis energética, coinciden con los de Regionalismo Crítico, en buscar un desarrollo urbano que no dañe en su proceso, a la naturaleza.

En lo que toca al desarrollo sustentable, las estrategias que propone, se refieren básicamente al impacto de los procesos constructivos sobre el medio ambiente (materiales y procesos constructivos no tóxicos, de bajo uso energético, biodegradables o reciclables). Los principios de una arquitectura ecológica (arquitectura verde),³¹ vienen a complementar a los del desarrollo sustentable, y son fundamentalmente los relacionados con conservación de energía (fuentes de energía natural y climática), minimización del uso de nuevos recursos (reuso y reciclamiento), y una aproximación holística a la arquitectura y su entorno.

En resumen, los puntos de aplicación arquitectónica, producto de las corrientes que hemos analizado, son:

²⁸ Covarrubias J., "Complejidad y conducta en la arquitectura", Universidad Autónoma Metropolitana, México, 1985.

²⁹ Vale, Brenda y Robert, "Green Architecture, Design for a sustainable future"

³⁰ Salas, Espindola Hermito, "El Impacto del Ser Humano en el Planeta", 1ª. Edición, editorial Edamex, 27 de noviembre de 1996.

³¹ Vale, Brenda y Robert, "Green Architecture, Design for a sustainable future"



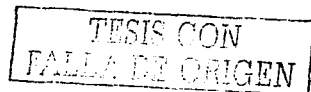
1. Adaptación del diseño arquitectónico a la topografía del lugar
2. Integración cultural del proyecto
 - a) Costumbres
 - b) Tradiciones
 - c) Historia
 - d) Ideología
 - e) Estilo de vida
3. Diferenciación entre lo estructural y el revestimiento
4. Incorporación de avances tecnológicos y científicos en el proyecto
5. Selección de materiales de construcción
 - a) Durabilidad
 - b) Fácil mantenimiento
 - c) Originarios del lugar donde se ubica el proyecto
 - d) Posibilidad de reciclamiento de sobrantes
 - e) Integración visual con el medio ambiente (en cuanto a colores y texturas)
6. Integración climática del proyecto
 - a) Temperatura
 - b) Humedad
 - c) Precipitación pluvial
 - d) Vientos
7. Integración sensorial del proyecto
 - a) Manejo de la luz
 - b) Manejo del color
 - c) Manejo de sonidos agradables
 - d) Manejo de texturas en materiales
 - e) Manejo de los olores
8. Conservación de energía en el proceso constructivo
9. Conservación de energía en la operación del proyecto
10. Integración del paisaje al proyecto

Una parte fundamental del Regionalismo Crítico, es la cultura que cada pueblo tiene. Para poder incorporarla a un diseño arquitectónico, es necesario primero conocerla. En el caso de México, tanto su cultura, como su historia, son profundamente interesantes.

1.2.3 NUESTRO PASADO.

En una breve síntesis de los principales aspectos relacionados con la integración de la arquitectura al medio ambiente de las culturas que habitaron mesoamérica, podemos mencionar:

-Los olmecas desarrollaron una arquitectura monumental, con núcleos de lodo, troncos de madera y paja (materiales perecederos que no se conservaron a lo largo del tiempo). Establecen los lineamientos que durante veinte siglos observan los pueblos prehispánicos de mesoamérica: la ciudad sagrada como centro de vida de la comunidad.



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)

trazada sobre dos ejes perpendiculares dirigidos a los puntos cardinales, y las plazas rodeadas de plataformas y pirámides.

-Los huastecos hacían montículos llamados "cues", con planta circular o semicircular, sobre los cuales se construían adoratorios para los dioses. De religión politeísta, tenían la costumbre de tatuarse el rostro y cuerpo, teñían de rojo o amarillo el pelo y lo dividían en mechones. Usaban orejeras y nangueras de oro, tocados de plumas y espejos redondos en sus ropas. Además en la cintura llevaban caracoles cuyo sonido asustaba al enemigo. Se cubrían con gorros cónicos.

-Los totonocas construyeron ciudades arqueológicas como el Tajín, que se componía de pirámides ornamentadas por grecas compuestas por cortes transversales de caracol marino, símbolo de la creación. Tenía también plazas y juegos de pelota. El Tajín se construyó sobre colinas naturales, niveladas parcialmente con relleno. Utilizaban mucho el color azul, por su vinculación con Tláloc (dios de la lluvia). Una costumbre de este pueblo que persiste hasta nuestros días en algunas partes de nuestro país, son los matrimonios negociados por las familias, en donde los padres de la novia recibían regalos de sus consuegros.

-Los teotihuacanos tenían una extraordinaria concepción arquitectónica, en cuanto a sus dimensiones, cantidad, calidad, belleza, proporciones y técnica. Hacían templos, palacios, mercados, excepto juegos de pelota. En la construcción se utilizó la técnica de sillares perfectamente cortados y labrados, tan bien ajustados que no necesitaban mortero. Otras construcciones son de adobe revestido de piedra, revocadas y pintadas. Los techos de los templos eran de vigas de madera, terrado y revocado. Los humildes techaban con paja o zacate. Se adornaban con tocados de plumas, objetos de jade, obsidiana y otras piedras. Par el tejido utilizaban telares, hueso, malacates, agujas y colorantes, lo mismo que algodón, maguey y tal vez yuca. Teotihuacán está a unos 45 kilómetros al noroeste de la Ciudad de México. Tiene una planta geométrica, donde los monumentos se ubican en un eje axial, de 40 metros de ancho y dos kilómetros y medio, de largo. Parece que era un centro ceremonial para los ritos del calendario agrario, así como observar la relación de la tierra con el sol. "La pirámide del sol está ubicada de tal manera que el recorrido del sol, en el día de su cenit, coincide exactamente con el eje de la pirámide que es el que rige la ubicación de todos los demás edificios".²⁵

²⁵ Jellicoe, Geoffrey y Susan, "El Paisaje del hombre", Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1995.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ana Flores Sandoval



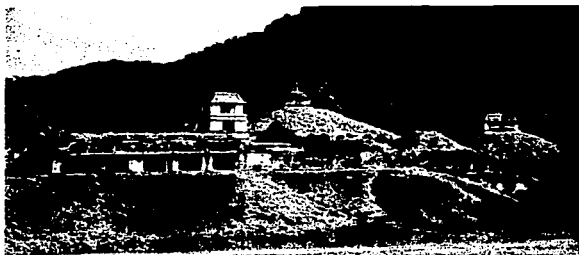
Teotihuacan

-Los aztecas contaban con un calendario solar (oxihpohualli) de años de 18 meses de veinte días, más cinco días aciagos o sin nombre, y otro calendario ritual denominado tonalpohualli de 260 días que utilizaban para cálculos adivinatorios. La cerámica azteca era de color negro sobre anaranjado, negro sobre guinda, o policromado en colores negro, rojo, blanco y amarillo.

- Los mayas creían que el universo se dividía en trece niveles superpuestos, desde el inframundo, pasando por la tierra, hasta el cielo. El cielo tenía trece niveles regidos por trece deidades, el inframundo tenía nueve capas con nueve deidades y la tierra estaba dividida por ramas de un árbol (una enorme ceiba), dirigidas hacia los cuatro puntos cardinales, asociados a cuatro colores: rojo, blanco, negro y amarillo. Crearon numerosos centros ceremoniales, que eran núcleos urbanos con construcciones religiosas o civiles, pero solo para sacerdotes y señores. El pueblo vivía en los alrededores. Como dice Geoffrey Jellicoe³², "...los mayas estaban más preocupados por el tiempo que por la actividad del presente, en lo que eran poco prácticos e imaginativos", por lo que la intención fundamental de sus construcciones era impresionar, a través del ordenamiento del microcosmos de montañas y valles circundantes, con base a relaciones geométricas. Palenque, es una de las ciudades mayas, a base de una composición de túmulos volcánicos dominada por el palacio. El palacio tiene dos patios interiores, y un sistema de recogida de agua caliente, desde un arroyo subterráneo que conectaba con el río Otulum, mediante una conducción. Atrás del palacio están los templos de la Cruz, el de la Cruz Folliada, y el del Sol.

³² Jellicoe, Geoffrey y Susan, "El Paisaje del hombre", Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1995.

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**



Palenque

Otra importante civilización mesoamericana, fue la de los incas, debido a su integración con el medio circundante. Machu Picchu (hacia el año de 1500), "era una ciudadela implantada entre montañas, con un limpio corte vertical de unos 600 metros de altura que cae vertiginosamente sobre el río Urubamba. Hacia el sur había terrazas agrícolas escalonadas, hacia el noroeste, recintos religiosos, y en el centro los lugares de reunión. Hacia el sur y el este estaba la ciudadela propiamente dicha, con las casas de la gente más acomodada en torno a atrios, y las más humildes en terrazas paralelas. La obra de sillería es exclusiva de los incas, cada piedra es tratada individualmente, con una curvatura convexa o cóncava según conviniera para encajar en la piedra adyacente, presumiblemente con la intención de resistir mejor los temblores."³³



Machu Picchu

³³ Jellicoe, Geoffrey y Susan, "El Paisaje del hombre", Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1995.

En la conquista por los españoles surge el fenómeno conocido como aculturación, que abarca tanto los procesos como los resultados del contacto entre culturas. En México implicó fuerza armada, religión y cruz para dominar a través del cristianismo. El mestizaje produce sus propios rasgos culturales.

1.2.5 ARQUITECTURA DEL SIGLO XX.

Aún cuando no corresponde a nuestro pasado cultural, la casa de la cascada, es uno de los ejemplos más representativos de arquitectura integrada al medio. Fue diseñada por el arquitecto norteamericano Frank Lloyd Wright, en 1936, para un cliente particular: Edgar J. Kaufmann. Está ubicada en Bear Run, Pennsylvania. Como dice el propio Frank Lloyd Wright "En un hermoso bosque había un macizo borde rocoso de bastante altura junto a una cascada...Estoy seguro de que al contemplar el proyecto, se puede oír el chorro de agua de la cascada". El uso de paredes de vidrio, permitió liberar el espacio y establecer tres diseños de espacio distintos, superpuestos y en estrecho diálogo con el paisaje exterior.



Casa de la cascada

En México, una de las construcciones más representativas de la unión de herencia cultural, arquitectura y medio ambiente es el Museo de Antropología. Es también, una de las edificaciones que mejor muestran la presencia de la historia de forma contemporánea. "Confiere una dimensión adicional al arte y a la arquitectura moderna, e impregna a la Ciudad de México, del espíritu de los aztecas. Como la planificación y el diseño del espacio modernos tienen su origen en los principios de Le Corbusier, y carecen de tradición, se han manifestado insuficientes para satisfacer el rico legado emocional heredado del pasado. El contenido del paisaje tiene un marcado carácter formidable,

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**

violento y colorista. El patio interior (1964), dispone de una impresionante cortina de agua, que solo es aceptable en un país como éste, de clima cálido y seco. Las cortinas y fuentes de agua, reavivan la imagen de exuberancia y abundancia que debió tener la ciudad antigua.³⁴

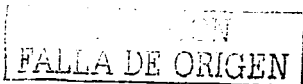


Museo de Antropología

1.2.6 NUEVAS TENDENCIAS EN EL SIGLO XXI.

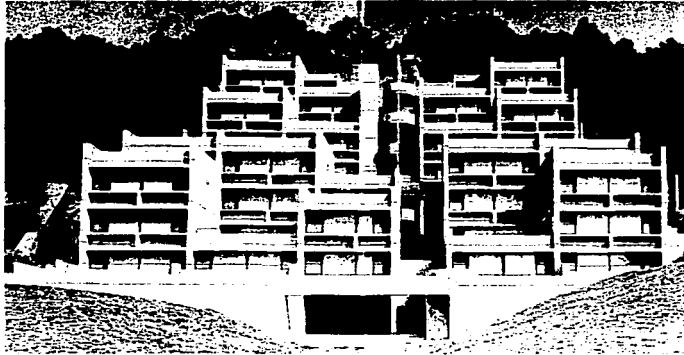
Dentro de los ejemplos más representativos de las nuevas propuestas de arquitectura integrada al medio ambiente, se encuentran los siguientes dos proyectos, ambos localizados en Japón, y que hemos seleccionado por su vigencia actual, y por su integración al entorno. Japón, es uno de los países en donde mayor consideración al entorno natural existe en su arquitectura. Tadao Ando, es uno de los arquitectos que mejor manejo hace de este tipo de integración. El conjunto residencial ROKKO I, y el conjunto adyacente Rokko II, son ejemplos de ello. Ambos están situados en la falda sur del Monte Rokko, en el puerto de Kobe, Japón. El primero, es un edificio de 20 viviendas, ubicado en una planta reticular simétrica de 5,70 X 5,70 m., que se adapta a la pendiente de 60 grados del monte. A medida que el conjunto asciende a la pendiente de la ladera, la simetría del diseño del edificio, aumenta. El conjunto se compone de plazas interconectadas y escaleras. En la adaptación del edificio a la ladera, se generan una serie de terrazas con vistas diferentes del puerto de Kobe y de la bahía de Osaka, desde cada una de las viviendas. Cada una de ellas, es diferente en forma y tamaño, y a la vez, cada una gira en torno a su terraza, donde se concentra el paisaje de la naturaleza. El segundo conjunto, es cuatro veces mayor que el primero, y posee el mismo diseño

³⁴ JELICOE, GEOFFREY Y SUSAN, "El Paisaje del hombre". Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1995.



Ana Flores Sandoval

arquitectónico dinámico. La asimetría de los conjuntos permite la incidencia directa de los rayos solares del este.



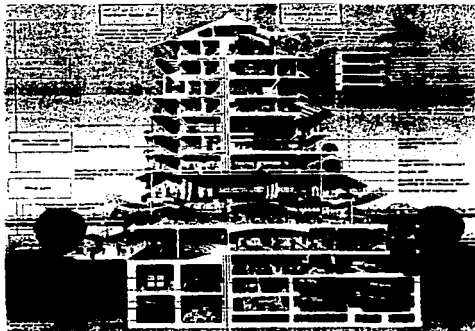
Conjunto Habitacional Rokko I
Arq. Tadao Ando

Por otra parte, tenemos un proyecto llamado "Hábitat simbiótico", que es presentado en 1994, por Iwamura Atelier Co. Ltd., de la Oficina de la Vivienda del Gobierno Metropolitano de Tokio, Japón. Ante los retos del siglo XXI, la ciudad de Tokio, tiene una serie de programas de vivienda en el Tercer Plan Metropolitano de Tokio (durante el periodo 1990-2000), en donde se construirán 1.75 millones de viviendas³⁵. El objetivo es crear una ciudad que armonice a la gente con el entorno, a fin de reducir el consumo de recursos naturales y de energía, y de reciclar residuos urbanos, subproductos y calor. La propuesta "Hábitat Simbiótico", es un modelo para una reurbanización sensible al medio ambiente en el centro de Tokio, de los sectores público y privado. Se trata de generar

³⁵ Ruano, Miguel "Ecurbanismo, entornos humanos sostenibles:60 proyectos", Editorial Gustavo Gill, 2ª. Edición 2000.

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**

una comunidad urbana que reúna tradiciones locales y la protección al medio ambiente. Casi todos los edificios de la propuesta son de uso mixto, y en todos se aplican ecotecnias, tales como el aprovechamiento de la energía solar, técnicas de reducción de desperdicios y transformación a abono (composta), y el aprovechamiento de aguas residuales depuradas (aguas grises), en el riego, sistemas de inodoros, etc.



**Proyecto Hábitat Simbiótico
Tokio, Japón**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El segundo de los elementos que conforman el binomio arquitectura – medio ambiente, es precisamente la ciencia ambiental. Este campo del conocimiento, es de vital importancia en la problemática ambiental, y es por ello, que forma parte también, del marco teórico de esta investigación. El conocer como funciona la naturaleza y como está formada, nos permitirá consolidar una conciencia ecológica, que nos haga respetar el entorno.

1.3 CIENCIA AMBIENTAL

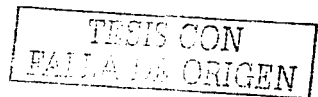
Los arquitectos no poseemos, en general, una cultura ambiental, que nos lleve a realizar acciones concretas, que desde nuestro quehacer profesional, nos permitan diseñar y construir, en armonía con el entorno. Por ello, necesitamos una fuerza coercitiva que nos obligue a tomar en cuenta factores ambientales. En nuestra realidad cotidiana, ésta fuerza coercitiva, es la legislación ambiental vigente.

Es muy importante que, sobre todo, quienes toman decisiones, tengan el conocimiento y manejen la información ambiental con apego científico, para evitar que los esfuerzos de diferentes programas y políticas de protección ambiental fracasen. Es por ello, que "el conocimiento de los principios básicos de las ciencias ambientales debe servir como punto de partida para el entendimiento de los problemas relacionados con el ambiente".³² Como dijo Bertrand Russel, "Los hombres de ciencia no solamente deberán acercarse a las ciencias que se refieren al hombre, sino que – y esto es lo más difícil – deberán persuadir al mundo para que conozca lo que han descubierto. Si no se tiene éxito en esta difícil empresa, el hombre se autodestruirá, porque tiene una visión incompleta de las cosas".

La ciencia ambiental involucra todos los elementos biológicos que funcionan como ecosistemas y sus relaciones entre ellos. Nos habla de la maravilla que es la naturaleza, como un sistema de renovación constante de vida, y nos habla también, de la forma en que el ser humano, a través de un desarrollo urbano mal planeado, ha ido acabando con ella. Es la ciencia que más concretamente se acerca al objetivo al que pretendemos llegar, y que se encuentra dentro de la ecología. Trata de entender como trabaja el ambiente, como se regeneran sus recursos y como afectan a esa regeneración, las actividades humanas. La ciencia ambiental tiene su fundamento en las ciencias naturales, especialmente en la ecología. La ciencia ambiental se define como "la ciencia que busca en las relaciones causa – efecto, los principios ambientales fundamentales, entendiendo como trabaja el ambiente natural, como se regeneran los recursos ambientales y cómo esta capacidad regeneradora se ve afectada por las actividades humanas" (Nebel, 1993). Por su parte, la Ecología es la ciencia que estudia como los seres vivos interactúan entre sí y con su ambiente. Este término fue utilizado primeramente, por el biólogo alemán Ernest Haeckel en su obra *History of Creation*, en el año 1869. En esta obra, habla de su filosofía, del uso de conceptos científicos y de sus herramientas en la solución de los problemas del ambiente.

El mayor de los ecosistemas es la ecósfera, donde vive el hombre y en el que construye la llamada tecnósfera, entendida como las inversiones y la cultura humana, (como la arquitectura). Sin embargo, si este cuarto elemento, la tecnósfera, no es adecuado, tiende a romper el equilibrio que existe en el ecosistema, llamado homeostasis, que es su mecanismo de autorregulación, rompiendo la constancia y continuidad de las funciones y de la estructura del mismo, produciendo la contaminación de diversos elementos del rompecabezas del ecosistema, donde el hombre es solo una pieza más.

³² "Principios de Ciencia Ambiental", Garza-Cucvas, Raúl, González González, Leticia, Capítulo 6, del libro de "Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible", pág. 99, International Thompson Editores, 1999



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

El hombre vive en dos mundos, uno de ellos es el mundo natural, (que está conformado por plantas y animales, así como por el medio físico que está manifestado en el aire, suelo y agua), y el otro mundo, es el creado por el hombre mismo, (representado por sus organizaciones sociales, culturales y sus invenciones). El mundo creado por el hombre ha sido construido por su ciencia, su tecnología y sus sueños y por la búsqueda constante de dominar al medio ambiente, sin embargo, es innegable que existe una interacción entre lo viviente (biosfera) y sus invenciones (tecnósfera).

El uso de los términos ambiente y medio ambiente ha sido indistinto en las diferentes áreas del conocimiento, y su utilización depende del campo donde se aplique. "Desde el punto de vista de ecología humana, se considera adecuado definir al medio ambiente como el conjunto de parámetros externos que en forma directa o indirecta, y a corto o largo plazo, pueden tener una influencia en la calidad de vida del hombre. El significado literal de medio, es el elemento en donde vive o se mueve un organismo, y el de ambiente es el fluido que rodea a un cuerpo o la circunstancia que rodea a personas o cosas. Desde el punto de vista biológico, el ambiente es usado para denotar condiciones bióticas y abióticas bajo las cuales vive un organismo (incluyendo componentes físicos, químicos y biológicos). Desde el punto de vista antropocéntrico, se define como lo que rodea al hombre, y esto incluye un ambiente social, político, económico, cultural y biofísico. Por otra parte, la Ecología Humana, es una rama interdisciplinaria de las ciencias biológicas y de las ciencias sociales, por lo que en ella se combinan los conceptos de ambiente y medio ambiente en relación con el hombre como organismo y población"³³. Generalmente se considera que el término medio, es más adecuado, al aplicarlo sobre el entorno. Esta discusión es un reflejo más de todas las suposiciones no investigadas, que existen en relación con la aplicación de la ciencia en asuntos relacionados con el medio ambiente.

El lugar del hombre en la naturaleza y la organización de la naturaleza en unidades o entidades, se explica a través de varias formas, una de ellas es por esquemas de sistemas de jerarquías, como el de Odum en 1972, que explica la organización de la vida como un espectro biológico, constituido por diferentes "niveles de organización", en el que se manifiesta desde el nivel más sencillo, hasta el más complicado. A su vez, en cada uno de los niveles de organización se incluye la acción recíproca con la materia y la energía, para formar diferentes tipos de sistemas. En resumen, cada nivel está representado por los elementos vivos o componentes bióticos del ambiente, y la materia y la energía, representan los elementos no vivos o componentes abióticos del ambiente.

"Población es un conjunto o grupo de organismos o individuos que se entrecruzan y producen descendencia fértil. Comunidad es el conjunto de poblaciones que habitan un área determinada. La comunidad, en interacción con los elementos no vivos del ambiente, constituye los sistemas biológicos o ecológicos, es decir, representa el nivel más complejo y superior del espectro biológico"³⁴.

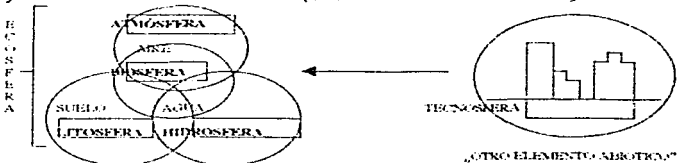
Estos sistemas ecológicos son los llamados ecosistemas, que se definen como la unidad natural de partes bióticas y abióticas, con interacciones mutuas que producen un sistema estable con intercambio de materia y energía. Un hombre por su arreglo se ubica en el nivel de organismos, y un grupo de hombres se coloca en el nivel de población, mientras que en el nivel de comunidad se le considera como un elemento más del sistema. "El mayor ecosistema que se conoce es la ecósfera y se compone de la biosfera,

³³ "Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible", Enkerkin, Ernesto C., Cano, Gerónimo, Garza, Raúl A., Voguel, Enrique, International Thompson Editores, México, 1999.

³⁴ "Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible", Enkerkin, Ernesto C., Cano, Gerónimo, Garza, Raúl A., Voguel, Enrique, International Thompson Editores, México, 1999.



(capa de vida total de la tierra), más la hidrosfera, litosfera y atmósfera (agua, tierra y aire, respectivamente), que representan a los componentes abióticos. En el mundo actual, quizá sea necesario agregar otro componente abiótico al concepto general de ecosistema y éste debe ser el de tecnósfera (el mundo de las invenciones y de la cultura humana).³¹



REPRESENTACIÓN DIAGRAMÁTICA DE LA BIOSFERA Y SUS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS
(Modificado por Kapcheda)

Un ecosistema es como un rompecabezas, en una de las piezas representa a la especie humana. Una de sus características es que tiene capacidad de autorregulación, llamada también homeóstasis, que significa estado estable. Significa mantener la constancia y continuidad de las funciones y su estructura. Los ecosistemas, tienen la capacidad de amortiguar o compensar los cambios que se realicen en él, sin embargo esta capacidad ha sido sobresaturada por los cambios artificiales derivados de la tecnósfera del hombre, causando el rompimiento de la homeóstasis a diferentes escalas y en un gran número de ecosistemas de la tierra. Este rompimiento del equilibrio se manifiesta en los actuales problemas de contaminación (exceso de materia y energía natural y artificial en los ecosistemas), degradación del ambiente (sobreutilización de los recursos), y sobreproducción (incremento en la demanda de espacio y alimentos).

La biosfera, es el único lugar donde puede existir vida, según Vernadsky.³² La biosfera tiene leyes naturales establecidas. Vernadsky ofrece tres principios científicos ecológicos que forman parte de estas leyes. El primero de ellos dice que "en la tierra no existe ningún organismo vivo en estado de libertad, todos se encuentran relacionados por su nutrición y por su respiración con la materia circundante y el medio energético, y fuera de ellos no pueden vivir de forma natural". El segundo de los principios de la biosfera, dice que "los organismos naturales vivos, nacen solamente de otros preexistentes y tienen una naturaleza común en su morfología celular, sustancia y capacidad reproductora. Por lo tanto, básicamente toda la materia viva está relacionada genéticamente a lo largo del curso del tiempo geológico". Por último, el tercero de los principios habla sobre la evolución, y dice que "los procesos de los cuerpos naturales vivos no son reversibles en el tiempo y la gran mayoría de los organismos vivos cambian sus formas en el proceso de evolución". Estos principios nos ayudan a entender la existencia de la vida en el planeta, la relación indisoluble que existe entre los organismos vivos y su medio y la evolución constante de todos los organismos.

³¹ "Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible", Enkerkin, Ernesto C., Cano, Gerónimo, Garza, Raúl A., Voguel, Enrique, International Thompson Editores, México, 1999.

³² V.I. Vernadsky, (1863-1945), "The biosphere and Noosphere", American Scientist, 3:8, 1945.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

Por otro lado, introduce el concepto de noosfera para indicar "el estado en que la biosfera está evolucionando, como un fenómeno geológico nuevo, en donde el hombre por primera vez se convierte en una fuerza geológica a gran escala. El problema era como hacer para que la biosfera se adaptara a las necesidades y las ideas del hombre, sin perjudicar su viabilidad".

Tradicionalmente no se incluye en los ecosistemas, al hombre y al factor cultural, sin embargo, actualmente esta tendencia empieza a cambiar. La ciudad puede ser vista como un ecosistema que tiene una estructura y que además evoluciona y se desarrolla, y funciona de maneras determinantes. Las ciudades que no manejan un número de funciones, capaces de atraer a la población y promover la actividad económica, y no logran un balance satisfactorio, no son autosuficientes, y difícilmente sobreviven como entidades dinámicas, a menos que importen su energía y materia de otras ciudades o ecosistemas naturales cada vez más lejanos. Esto es lo que sucede con una megalópolis como la Ciudad de México, que en las condiciones actuales, ecológicamente nunca va a alcanzar la autosuficiencia o sostenibilidad.

Una regla ecológica general, es la modificación del ambiente por las especies, en especial por el hombre. El hombre requiere modificar su entorno para lograr su desarrollo. Sin embargo, en épocas prehistóricas, el ambiente era fácilmente amortiguado por los ecosistemas, y es hasta ahora, que la magnitud de los cambios o impactos ambientales crearon un nivel que rebasa la capacidad de amortiguamiento de los diferentes ecosistemas y de la ecósfera en general. Estos cambios van a ir disminuyendo la calidad de vida de las condiciones biológicas, económicas, sociales y culturales de la existencia del hombre, amenazando su sobrevivencia de forma gradual. Los cambios en el ambiente propiciados por el hombre se han realizado sin medir o prever las consecuencias que esto trae consigo, y han causado por ello, los cambios ambientales más significativos.

En la actualidad existe una mayor conciencia sobre los impactos que se producen en el ambiente, provocados por obras y proyectos arquitectónicos y constructivos, realizados por el hombre. Sin embargo, los proyectos de desarrollo que se llevan a cabo bajo el supuesto de la generación de beneficios económicos y sociales, implican efectos y costos ambientales que no siempre son contemplados y que a menudo se manifiestan después de realizado el proyecto.

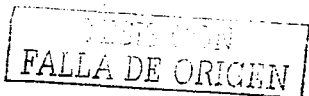
El impacto ambiental es el efecto causado por las acciones del hombre sobre el ambiente. Pueden ser favorables o desfavorables (para el ecosistema o una parte del mismo), aunque algunos autores piensan que son siempre desfavorables, no previstos o no deseados, y en ocasiones son desconocidos por el que lo ocasiona (proyectistas, constructores, desarrolladores urbanos, inversionistas, etc.).

Para la evaluación del impacto ambiental existen diferentes técnicas. En ellas se consideran tanto los efectos positivos como los negativos de un proyecto. Sin embargo al presentar los resultados en las declaraciones o manifestaciones de impacto ambiental (DIA O MIA), se tiende a resaltar los efectos negativos, debido a que casi todas las acciones de un proyecto de desarrollo económico o social, tienden a alterar o modificar de manera perjudicial al ecosistema.

Debido a que la herramienta para evaluar el impacto ambiental que tiene una obra arquitectónica sobre su entorno, es de carácter legal, la legislación ambiental, es el tercero de los campos de conocimiento que debemos abordar en este marco teórico.

1.4 LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Los principios y criterios generales que conforman al derecho ambiental, son tan antiguos como la humanidad misma, ya que inclusive en la Biblia se repudia reiteradamente la contaminación, tanto en lo material, como en lo espiritual. Por ello, es



que las reglas que ahora conocemos como derecho ecológico y derecho ambiental surgieron con las primeras comunidades humanas, ocupando un lugar importante dentro de las normas que sus integrantes tenían que respetar. En esa época se conocía y se percibía, directa y claramente, la dependencia recíproca de seres humanos y naturaleza. A lo largo de los años — y de los siglos — fue el hombre quien progresivamente fue creyendo que dominaba la naturaleza, hasta olvidar aquellos primeros preceptos no escritos de respeto al entorno. Sin embargo, es hasta la segunda mitad de este siglo cuando empieza a parecer la legislación, propiamente ambiental. Esto viene a confirmarlo que dijo alguna vez Engels, "cada nueva experiencia confirma que no somos conquistadores que han dominado a un pueblo extraño. No estamos fuera de la naturaleza, estamos sumergidos; y lo que nos concede una ventaja sobre los demás seres, lo que nos hace poderosos, es la capacidad de conocer y aplicar leyes a las que tampoco nosotros escapamos".¹⁴

Dentro de este marco histórico, en nuestro país, las normas ambientales vigentes, son recientes y están inspiradas dentro de la Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.¹⁵ Esta legislación, a pesar de estar sujeta a constantes modificaciones, es un marco de referencia en la relación que existe entre el proceso constructivo y el respeto al ambiente.

1.4.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

El manejo de la calidad ambiental en México, se fundamenta en una estrategia tradicional de "comando y control", basada en la determinación de los valores máximos de concentración de contaminantes tolerables para la salud del ser humano. La legislación ambiental vigente, se basa fundamentalmente, en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente,¹⁶ (Ley General), que surge en 1986, y en sus leyes reglamentarias: Evaluación del Impacto Ambiental, Residuos Peligrosos, Transporte Terrestre de Residuos Peligrosos, Prevención y control de la Contaminación atmosférica y Contaminación generada por Automotores en el D.F. y zona conurbada.

Adicionalmente, la propia Agencia Jurídica al "Reglamento para la Prevención y Control de Medio Ambiente" que controla la contaminación generada por la Emisión de Ruido".

La Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente,¹⁷ fue un avance relevante dentro los instrumentos de acción, en lo mejor los principios y metodologías, e introdujo nuevos elementos en los conceptos, seguridad y participación; que aunque requieren ajustes importantes, en un futuro mejoran el instrumento que da coherencia a las acciones públicas y privadas en la materia.

En 1988 se le otorgó normatividad y dominancia de política, al Instituto Nacional de Ecología (INE) y la de vigilancia y fiscalización, a la Procuraduría Federal de Defensa del Ambiente (PROFEPA), organismos descentralizados por la Comisión de Puntos de Acuerdo Social. En 1994, se creó el Centro Nacional de Acción Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), buscando integrar a la Secretaría de Pesca, la SEDESOL, y la SARFI, en lo concerniente al medio ambiente.

La estructura de la SEMARNAP, cuenta con tres subsecretarías: la de Planeación e Integración, la de Recursos Naturales y la de Pesca. Actualmente, la subsecretaría de pesca se separa, y el organismo se convierte en SEMARNAT.

¹⁴ "Ciencia Ambiental y Tecnología Sostenible", Legislación Ambiental, Vogel Martínez, Enrique y Chapu Avelino, Edición, capítulo 22, pag. 478, Thompson Editores, 1998.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

Existen, también, organismos federales que se preocupan en alguna de sus áreas por el problema ambiental, tales como PEMEX, CFE, Secretaría de Energía, instituciones financieras como BANOBRAS Y NAFIN. Por otro lado hay instancias internacionales que financian y asesoran proyectos ambientales y comisiones de previsión y control.

La evolución institucional que se ha dado, ha permitido los siguientes avances: la existencia de las 81 Normas Oficiales Mexicanas publicadas, principal guía de política ambiental, (además de 11 por publicarse, 7 proyectos en consulta pública y 35 en discusión), y la presentación de manifestaciones de impacto ambiental, como mecanismo preventivo e ineludible.

Existen también, algunos avances significativos en cuanto a los estudios de ordenamiento ecológico del territorio. Y por lo que respecta, al contexto internacional, tanto el Tratado de Libre Comercio, como el ingreso a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), han logrado que lo ambiental sea un elemento central de la política exterior.

La secretaría ambiental tiene tres divisiones, una administrativa, que investiga y evita para dar el consentimiento y autorizaciones, y otra que inspecciona y vigila los procesos que pudieran afectar al ambiente. Uno de los principales problemas a que se enfrenta esta secretaría, es la falta de información sobre actividades ilícitas, por lo que ha hecho un acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, para realizar un programa de investigación sobre el cumplimiento de la legislación ambiental y de recursos naturales. Dicho acuerdo cuenta con un presupuesto de más de seis millones de pesos anuales para financiar estudios en esta materia. El conocimiento sobre temas legales es tan pobre, que se requiere formar una comunidad académica dedicada a estos temas y contar con la tecnología adecuada como sistemas de información geográfica, instrumentos de posicionamiento global, imágenes de satélite y otros, que permitan identificar actividades ilícitas que causen daños irreparables.

1.3.2 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL.

Dentro de este marco legislativo, se insertan los instrumentos para la política ambiental, que son la herramienta a través de la cual se ejerce un control directo sobre el aspecto de un proceso constructivo sobre el ambiente. El instrumento aquí, dentro de la categoría que debe estar la propuesta de la presión investigativa. Los instrumentos de política ambiental constituyen los instrumentos fundamentales de actuación, tanto del gobierno como de la sociedad. Cada uno de ellos tiene características propias para analizar los problemas y asegurar los objetivos ambientales, y su éxito depende de su generalidad o aplicación particular, del número de personas que intervienen en los procesos a regular, del tipo de productos o actividades involucradas, de la naturaleza científica de los problemas ambientales de que se trate, de las posibilidades técnicas reales de aplicación y cumplimiento, del costo de la administración y cumplimiento, y de las condiciones socioeconómicas y regionales que rigen en cada lugar.

De todos ellos, la evaluación de impacto ambiental, es el instrumento que analizaremos en esta investigación, ya que es la herramienta empleada actualmente para predecir posibles impactos futuros relacionados con la actividad constructiva. El objetivo es que después de un análisis detallado de su proceso de elaboración, y de su aplicación actual en dos casos de estudio, sea posible proponer alternativas de ordenamiento y optimización de dicho instrumento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3.3 LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).

La evaluación de impacto ambiental (EIA), es una herramienta que sirve para generar información ambiental, y un proceso analítico para evaluar el costo y beneficio de cada proyecto, así como para proponer medidas técnicas que disminuyan al mínimo el costo y amplíen beneficios, buscando que el balance ambiental resulte lo más favorable posible. Es un instrumento de aplicación específica y requiere de analizar las particularidades de cada caso, ejerciendo una regulación en distintos planes y etapas. Es ideal para proyectos caracterizados por su bajo número, alta singularidad, magnitud considerable y especificidad regional/sectorial o tecnológica. Significa un costo de información y administración muy alto, pues exige conocer a fondo condiciones particulares e interactuar con promotores o inversionistas, por lo que resultan ser estudios caros, que exigen tener resultados eficientes. Para lograr un desarrollo sustentable a través de este instrumento es necesario identificar y reconocer los límites o umbrales biológicos para buscar los niveles más altos de actividad económica y bienestar social. Debe ser un trabajo multidisciplinario, en donde distintos profesionistas colaboren con sus puntos de vista.

La Evaluación de Impacto Ambiental se define como "el examen sistemático de las consecuencias ambientales probables de proyectos, programas, planes y políticas propuestas".¹⁹ Los resultados se integran y presentan en un documento llamado "Declaración de Impacto Ambiental", o "Manifestación de Impacto Ambiental", (DIA O MIA), y se elabora con la intención de proporcionar a quienes tomarán las decisiones, una estimación cuantificada de las implicaciones ambientales, sociales y de salud de diferentes alternativas de acción. Las EIA surgen en Estados Unidos, en 1970, como una necesidad para disminuir la factibilidad de proyectos cuyos efectos sobre el ambiente sean costosos e indeseables. Por el año de 1985, eran 70 los países que habían incluido como un requisito la realización de estudios de EIA, para el desarrollo de proyectos. Desde 1986, México incluyó la elaboración de EIA como un requisito en proyectos que afectan contra el ambiente, mediante la promulgación de la *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*.²⁰

Principios. Las EIA, tienen como objeto que la toma de decisiones sea lógica y racional. Deben haberse iniciado para reducir los impactos potenciales adversos, así como para aumentar los beneficios posibles, por medio de la identificación y evaluación de sitios y/o procesos alternativos. Los resultados de la evaluación se presentarán en el documento de la EIA, como un informe que debe contener los datos y advertencias que se consideren relevantes para el proyecto, plan o política. Este informe, es un componente de la información sobre la que los que toman la decisión, harán una selección.

Para que una decisión, la EIA, debe implementarse en una etapa temprana de planeación y toma de decisiones sobre un proyecto. Deben ser un componente integral en el diseño de proyectos, y no deben utilizarse después de que la fase de diseño está terminada, para con ello, cumplir con la normatividad.

Para predecir el estado futuro de parámetros ambientales específicos, se utilizan determinadas técnicas, que pueden agruparse según su área temática, tales como riesgo, ruido, transporte, contaminación del aire, etc.

¹⁹ "Ciencia Ambiental y Desarrollo Sustentable", Eakerkin, Ernesto C., Cano, Gerónimo, Garza, Raúl A., Voguel, Enrique, Internacional Thompson Editores, México, 1999.

²⁰ "Ciencia Ambiental y Desarrollo Sustentable", Eakerkin, Ernesto C., Cano, Gerónimo, Garza, Raúl A., Voguel, Enrique, Internacional Thompson Editores, México, 1999.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(Instrumentos tecnológicos del equilibrio ecológico)

Aspectos financieros. Una de las principales críticas que se han hecho de las EIA, es que encusan costos y demoras considerables. Inicialmente, la implantación de una EIA, puede ser costosa, particularmente en áreas en que se conoce poco sobre las condiciones ambientales y sociales existentes. Sin embargo, el costo de una EIA disminuirá cada vez que se establezca más y mejores técnicas y procedimientos. Además, es posible generar ahorros en las economías, derivados de evitar impactos adversos y de la maximización de los impactos benéficos, ya que estos sobrepasarán en el largo plazo los costos de un estudio de EIA. Los beneficios financieros para el público que resultan de la implantación de la EIA, no han sido determinados, porque es difícil asignar valores monetarios a dichos beneficios. Muchos de los atributos ambientales, que de otro modo hubieran sido degradados o destruidos, tienen un valor único, que con el paso del tiempo, sobrepasa ampliamente los costos de la EIA.

Los costos dependen de la complejidad y significación del problema, y del nivel de detalle requerido. En Estados, el costo de las EIA, en proyectos federales o estatales promedian 1 (con un rango que va del 0.1 a 5) del valor del proyecto. Para otros países sin experiencia en EIA, como el nuestro, los costos varían entre 0.5 y 2 del valor del proyecto.

La información generada por este estudio, a un nivel estratégico de la planeación del proyecto, puede mejorar el diseño del proyecto y de su implementación, y es posible evitar la necesidad de costosas acciones de implementación, tales como la introducción del equipo de control de la contaminación, o el pago de compensaciones.

Metodología General. Existen varias formas para evaluar los efectos negativos y positivos de los proyectos de desarrollo. Sin embargo, es necesario establecer una diferencia de control entre la metodología general establecida legalmente para realizar las EIA, y los métodos más o menos específicos, que sirven para evaluarlos para llevar a cabo esa metodología general. La metodología general se define como los "procedimientos estructurales para la identificación de los impactos y la organización de los resultados" y los métodos o técnicas específicas se definen como los "mecanismos utilizados para mejorar el estado futuro de parámetros ambientales específicos". Por lo tanto, podemos hablar de técnicas o métodos específicos para la identificación y evaluación de los impactos potenciales que se utilizan en uno de los pasos o etapas de la metodología general de una EIA.

La gran mayoría de los países se adhieren a una metodología general, aplicable a todo tipo de proyectos y actividades de desarrollo urbano. En los Estados Unidos, Canadá y Australia, esta metodología se utiliza la metodología particular de Walker y Vesunsky, que consiste de lo siguiente:

- I. Identificación de los objetivos del estudio
- II. Identificación de los impactos potenciales
- III. Medición de las condiciones base y predicción de los impactos significativos: evaluación y estimación y estimación de la probabilidad de las predicciones.
- IV. Evaluación y mitigación de los resultados
- V. Consideración de las alternativas a la acción propuesta
- VI. Trámite de informes resultan el informe o pos-impacto

La mayoría de los métodos o técnicas de identificación y evaluación de impactos conllevan criterios subjetivos, ya que las escalas de medición utilizadas son del tipo nominal, ordinal, raras cuantías de intervalo, y muy pocas de razón. No obstante la subjetividad en el procedimiento de evaluación, debe considerarse el uso de datos

El "Comisión Ambiental y Desarrollo Sostenible", Fickerkin, Ernesto C., Caro, Gerónimo, Garza, Raúl A., Viquez, Enrique, International Thompson Editores, México, 1999.

ANÁLISIS CON FALLA DE ORIGEN

numéricos o cuantitativos para determinar la, o las condiciones de un parámetro ambiental específico.

Los métodos o técnicas se agrupan en cinco grupos generales, los cuales son:

- a) Checklist o listas de confrontación
- b) Métodos
- c) Networks (llamados también redes), sistemas o diagramas
- d) Sobreposición de mapas
- e) Métodos ad hoc.

En México, la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental* contempla el uso de los métodos de cualquiera de estos grupos. El reglamento establece, que las manifestaciones de Impacto Ambiental, deberán contener una serie de requisitos legales.

En una primera instancia esta manifestación es de tipo general, y debe incluir:

1. Datos del constructor la obra
2. Descripción de la obra
3. Aspectos generales del medio natural y socio económico del área
4. Normas de uso de suelo
5. Descripción de los impactos
6. Medidas de prevención y mitigación en cada etapa

Este procedimiento debe implicar una capacidad práctica para hacer compatibles objetivos de desarrollo económico y social con criterios ambientales, en la toma de decisiones acertadas. Para aprovechar su potencial es necesario definir con claridad sus ámbitos de aplicación, diseñar las metodologías de análisis adecuadas, hacer evaluaciones de impacto ambiental preventivas en un nivel de anteproyecto, establecer sistemas de seguimiento y evaluación con consultores y especialistas de prestigio, prever mecanismos técnicos y jurídicos para la resolución de controversias, buscar la participación y consulta pública, hacer eficiente el procedimiento para favorecer la inversión pública y privada, establecer competencias con el ordenamiento ecológico del territorio, y explorar y diseñar mecanismos formales, para la aplicación de medidas compensatorias ante impactos ambientales inevitables.

Es necesario también, reducir el burocratismo, a través de una regulación más profunda y equilibrada con los distintos instrumentos disponibles como la normatividad, el ordenamiento ecológico, las licencias de funcionamiento y estudios de operación y los planes de desarrollo urbano. Finalmente, es necesario asignar mejores recursos administrativos, humanos y técnicos a la autoridad ambiental y autorizar todas las actividades y proyectos de competencia federal al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Dentro de los seis puntos que contempla el reglamento de las Manifestaciones de Impacto Ambiental, es en los puntos cinco y seis (Descripción de los impactos y medidas de prevención y mitigación), donde es posible mejorar el proceso actual de realización de estos estudios.

Al analizar el impacto que tendrá la construcción de un determinado proyecto arquitectónico sobre el entorno, es necesario considerar también, la percepción sensorial generada en el usuario. Esta percepción genera conductas sociales, que afectan la vida cotidiana de los usuarios, sobre todo basándose de un condicionamiento vertical de interés social, en donde viven y desarrollan sus actividades diarias una gran cantidad de personas, y que por lo mismo, presenta una complicada problemática social. De la manera en que el arquitecto haga uso de los recursos arquitectónicos a su alcance, para integrar su obra al entorno, dependerá la respuesta perceptiva que se genere en el usuario.

Es a través de la percepción de los espacios abiertos y de los espacios construidos, como el ser humano disfruta o sufre, un proyecto arquitectónico. La

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos metodológicos del equilibrio ambiental)

percepción sensorial y las conductas generadas por estos estímulos, se analizan en la psicología ambiental, y es por ello, que este es el cuarto de los campos del conocimiento, que integran el marco teórico.

1.5 PSICOLOGÍA AMBIENTAL

La psicología ambiental nos sirve para conocer las actitudes que se adoptan frente al ambiente físico, y los principales problemas que se presentan en él. El ser humano es la base de la sociedad y las actitudes que muestra ante el medio ambiente, son la base de su conducta social. Lo ahí, que es tan importante la psicología ambiental, en el contexto de nuestra investigación. Tiene implicaciones en diferentes tipo de decisiones del hombre respecto a su entorno, tales como sus preferencias para comprar una casa o vivir en un determinado lugar. También se refiere a la actitud positiva o negativa que tiene frente al ambiente en el que vive.

"La psicología ambiental se relaciona con dos temas principales: el impacto emocional de los estímulos físicos y el efecto de estos estímulos, sobre una variedad de conductas, tales como el rendimiento laboral y la interacción social. Existe un claro componente afectivo en estas relaciones, mismo que da como resultado, diferentes tipos de sensaciones: activación, calidad ambiental, confort, incomodidad o molestia, estrés, calidad agradable, etc."⁴¹

1.5.1 PERCEPCIÓN SENSORIAL

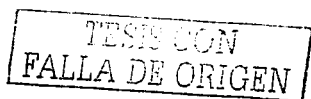
"Una sensación, es cierta experiencia cualitativa inmediata y directa de los objetos, tales como el tamaño, textura, color, etc., las cuales son producidas por estímulos físicos directos. La percepción, por otro lado, son los procesos psicológicos en los cuales intervienen experiencias previas o la memoria y el juicio. Las percepciones requieren organizar e integrar atributos sensoriales, es decir, percepciones de "objetos" y "eventos", más que de simples atributos o características. En términos generales, la sensación y la percepción se refieren al estudio de una secuencia de calidad biológica, que consiste en estímulos provenientes del ambiente externo, que afecta a los receptores sensoriales, los cuales generan actividad neural, para culminar en determinada experiencia o conducta."⁴² De esta forma, podemos decir, que la percepción es un proceso que organiza e integra sensaciones, producidas por estímulos, que se a formas de diferentes tipos de energía, los cuales al llegar a los sentidos generan actividad neural, que culmina en la conducta del ser humano.

Para poder comprender los fenómenos perceptivos del ser humano, se recurre a la psicofísica, que es la disciplina que relaciona la dimensión física de los estímulos y la dimensión psicológica de las sensaciones. En un proceso experimental de cuantificación en psicología se refiere a como "en campo de estudio, donde los psicólogos examinan los nexos entre las variaciones de características específicas de la estimulación ambiental (dimensión física), y los atributos de la magnitud de la experiencia subjetiva (dimensión psicológica). Los métodos psicofísicos se conocen como las metodologías que describen relaciones topológicas entre las dimensiones físicas y psicológicas".⁴³ La psicofísica trata de establecer un vínculo entre las experiencias mentales internas (las sensaciones), y la estimulación externa. La psicofísica maneja principalmente dos vertientes: la medición del

⁴¹ Marcelo Lombardi, Semán Joel, "Habitabilidad de la Vivienda Urbana", Facultad de Psicología, UNSAM, 1979.

⁴² Schiffman, Harvey Richard, "La percepción sensorial", 2ª edición en español, Editorial Limusa, 2000.

⁴³ Ibidem, pag. 34.



umbral y la determinación del valor que relaciona la cantidad de energía física, con la magnitud percibida de la sensación. El umbral, se puede medir como umbral absoluto, que es el grado mínimo de energía que requiere un estímulo para su detección, y umbral diferencial, que es la magnitud del cambio de energía del estímulo, necesaria para producir una diferencia detectable entre dos estímulos. Es importante considerar que los umbrales de los estímulos son aproximaciones estadísticas que sugieren una magnitud promedio o un rango de magnitudes, más que un solo valor de energía.

La psicofísica ha estudiado los cinco sentidos del ser humano, para encontrar medidas cuantificables de percepción de sensaciones. Para darnos una idea general, de la detección de umbrales que se han encontrado, se presenta la siguiente tabla de los umbrales mínimos para los cinco sentidos:

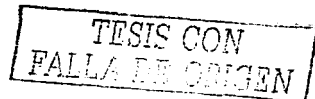
Tabla 1.

ALGUNOS VALORES APROXIMADOS DE DETECCIÓN DE UMBRALES

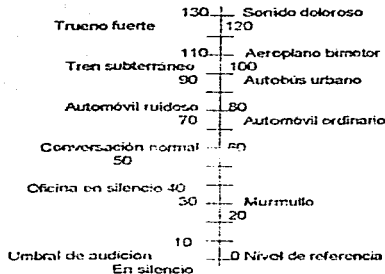
Modalidad sensorial	Umbral de detección
Luz	Una vela vista a 50 millas de distancia en una noche despejada oscura (aproximadamente 10 microros)
Sonido	El pitido de un reloj en condiciones de silencio a 20 pies (aprox. 0.0002 dinas/cm ²)
Gusto	Una cucharadita de azúcar en 2 galones de agua
Olfato	Una gota de perfume difundido en todo el espacio que ocupa un departamento de tres habitaciones.
Tacto	El tacto de una oblea de papel sobre la espalda a una distancia de 1 cm. Fuente: E. Galanter, "Contaminación psicofísica", en R. Lerner, F. Galanter, E.H. Hess y G. Sarason (Eds.), <i>New Directions in Psychology</i> (Nueva York: Holt, Rinehart and Winston, 1962), pág. 27

El sentido del oído. Uno de los elementos más dañinos de la contaminación urbana sobre los seres humanos, es el ruido que se genera. Aún cuando es difícil determinar el grado del daño causado, debido a que sus efectos no pueden manifestarse hasta pasado algún tiempo, el ruido afecta tanto al oído, como al sistema nervioso de las personas. Para analizar como es que ocurre este proceso, es necesario conocer como funciona y como se mide el sonido.

El sonido es sensible a un intervalo de presiones sumamente amplio. El intervalo de sensibilidad, desde el sonido más bajo, hasta el sonido más alto que el oído puede escuchar, está en el orden de 1 hasta miles de millones. Debido a este inmenso intervalo, se utiliza una escala logarítmica de presiones llamada escala de decibelios (db), cuyo nombre se deriva de Alexander Graham Bell. Esta escala comprime la tremenda diversidad de valores en escalas auditivas que van de 0 a 150, aproximadamente. El decibel se define como una décima de bel, que es el logaritmo común de la razón entre dos intensidades o energías.



**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**



NIVELES APROXIMADOS DE PRESIÓN DEL SONIDO EN DECIBELES (NPS) DE DISTINTOS SONIDOS ORDINARIOS (Tomado de O. S. Stevens y H. Davis, *Hearing: Its Psychology and Physiology*, John Wiley, Nueva York, 1928, página 31.)

Nivel característico en dB	Ejemplo	Tiempo peligroso de exposición
30	Biblioteca callada, susurro suave	
40	Oficina callada, sala de estar, habitación alejada del tránsito	
50	Tránsito ligero a la distancia, Refrigerador, brisa suave	
60	Aparato de aire acondicionado a seis metros, conversación ligera de dos personas, tránsito normal, tráficator de oficina	Comienza nivel crítico
70	Restaurante ruidoso (exposición constante)	Más de ocho horas
80	Tren subterráneo, tráfico cotidiano pesado, reloj despertador a 7.5 cm, ruido de máquina	Menos de ocho horas
90	Tránsito de camiones, aparatos de sonido, metales ruidosos, herramientas de taller	Dos horas
100	Sierra eléctrica, taladro neumático	
120	Concierto de rock frente a los altoparlantes, Truenos, barrenar	Peligro inmediato
140	Estallido de arma de fuego, avión jet	Cualquier exposición es peligrosa
180	Plataforma de lanzamiento de cohetes	Pérdida inevitable de audición

Nota: Los niveles de sonido se refieren a la intensidad experimentada a distancias de trabajo comunes.

FUENTE: American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Inc., Washington, D.C.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Los sonidos poco familiares son más molestos que los conocidos, pero los ruidos conocidos de cerca de 100 decibelios o más de intensidad, especialmente cuando son impredecibles, incontrolables e intermitentes, son muy perturbadores. Con frecuencia, las personas compensan las sensaciones molestas, y no se observan efectos generales debido a que la emisión tiende a ser irregular. Se intercalan ineficiencias momentáneas, con eficiencia normal y con raras de competencia compensatoria.

Desde el punto de vista legislativo, según el artículo 11 del "Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido", el nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas (industrias, máquinas, con motores de combustión, bases de autobuses y camiones, aeropuertos, ferías, tianguis, etc.), es de 53 db (de las seis a las veintidós horas), y de 65 db (de las veintidós a las seis horas). En cuanto a las fuentes móviles (aviones, autobuses, camiones, motocicletas, automóviles, maquinaria con motores de combustión y similares), el artículo 29 del citado reglamento, establece que se permitirán los siguientes niveles permisibles en decibelios (db):

Peso bruto vehicular	Hasta 2000 kg.	Más de 2000 y hasta 10,000 kg	Más de 10,000 kg.
Nivel máximo permisible en db	79	81	84

Si se considera que 130 db de intensidad del sonido, es doloroso, y que un automóvil ordinario emite 70 db, y un autobús urbano emite 90 db., según la escala de Stevens, (la legislación actual permite hasta 68 db. en fuentes fijas, y hasta 84 db. en fuentes móviles), es posible imaginarse el ruido que se genera en un centro urbano, y darse una idea objetiva de la gravedad del problema. El tránsito normal ciudadano (70 db), marca el comienzo del nivel crítico; si se trata de un tránsito pesado (trén subterráneo, o ruido de fábrica), se considera que es peligroso para la audición una exposición de más de ocho horas. Finalmente, si se trata de tránsito de camiones (90 db), se especifica que la exposición debe de ser de menos de ocho horas. Si consideráramos que el ser humano se expone diariamente al conjunto de todo este ruido, podemos entender que a la larga se produce un daño auditivo significativo, mismo que puede ser temporal o permanente.

En una obra constructiva, se produce una cantidad de ruido extra al que se genera usualmente en un centro urbano, debido a la maquinaria de construcción y a la entrada y salida de camiones de carga. La cantidad de ruido se relaciona con el tamaño de la obra, y con el tipo de maquinaria que se utiliza. Si se desea disminuir el ruido, es posible considerar que para un centro urbano, este ruido sea significativo.

El sentido de la vista. Las tendencias arquitectónicas que pretenden incorporar la forma construida al entorno que la rodea (regionalismo crítico, regionalismo, o arquitectura sustentable), incorporan elementos como el color, el manejo de la figura - fondo, el manejo de la luz, y la percepción del espacio, mismos que son percibidos a través del sentido de la vista. A partir de estos son conceptos subjetivos, desde el punto de vista de la psicología ambiental, tienen una base objetiva. Existen procesos visuales básicos, y estímulos reñales que producen la visión, pero hay también, un proceso de percepción de relaciones espaciales que tiene lugar dentro del campo visual. La percepción del entorno se produce debido a diferentes causas: primero la inhibición lateral, que nos permite apreciar los contrastes de luz; la diferenciación figura fondo, y el fenómeno perceptual que consiste en que ciertas partes de cualquier campo visual sobresalen de manera definida de otras de ellas, siendo la figura como la parte que aparece definida con nitidez y forma clara, el resto se denomina fondo. Esto, tiene relación con el manejo que se tenga, entre la forma construida y el entorno y la decisión de determinar hasta donde

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

es conveniente realizar la forma construida como figura, si se pretende integrarla con su entorno.

En cuanto al color, su percepción es una experiencia psicológica producida por el efecto que tiene la luz reflejada de ciertas longitudes de onda del espectro visible, en el sistema nervioso de ciertas especies, entre ellas, el hombre. Por percepción del color se entiende "la capacidad de percibir y discriminar entre distintas luces con base en su composición espectral o de longitud de onda"⁴⁴. El color es una característica que se encuentra presente constantemente en el ambiente y que no sólo especifica determinado atributo o rasgo fundamental de superficies y objetos, sino que también tiene en el ser humano, profundos efectos estéticos y emocionales, y proporciona una experiencia altamente personal donde influyen las asociaciones y preferencias. El color es una dimensión del ambiente espacial, por lo que la habilidad de diferenciar entre luces de diferentes composiciones, es una fuente de información. Debido a eso, la visión del color forma parte de la capacidad para percibir la composición de superficies y objetos en el ambiente.

El color es uno de los elementos de la arquitectura, que se conjugan con texturas y formas, para darle un carácter propio y único. El uso del color es un factor que puede impactar positiva, o negativamente al observador, y que usado de determinada forma, es reflejo de la cultura, tradiciones y costumbres de un lugar. Las sensaciones de color se relacionan en forma consistente y medible, con las características físicas de la luz.

Existen tres características del color, que pueden generar diferentes sensaciones subjetivas: el matiz (el color propiamente dicho), la brillantez (intensidad física), y la saturación (puraza espectral de la longitud de onda). El color es uno de los elementos, que a través de sus características y efectos (como el de la memoria del color o las post imágenes), nos ayudan a dar carácter propio a la arquitectura, y significación cultural.

En conjunto, la percepción visual del espacio, se produce debido a las profundidad, distancia y gradiente de texturas, mismas que nos permiten percibir a la arquitectura de distintas formas.

El sentido del tacto. La sensibilidad táctil, es la sensibilidad dérmica al tacto por presión, temperatura y dolor. La piel humana es una superficie protectora y sensorial. La piel de una persona que mide 1.83 m., con un peso y complexión promedio, abarca un área aproximada de 1.93 metros cuadrados. La piel además de establecer la temperatura corporal, conduce vibraciones nerviosas, que pueden ser estimuladas en distintas formas para crear diversas sensaciones. La estimulación dérmica genera la sensibilidad táctil. Existen tres categorías de estímulos en caso de presión táctil: el tacto, el dolor y el frío. La piel está compuesta por capas y terminaciones nerviosas especializadas. La existencia de sensaciones de presión, frío, calor y dolor no ha comprobado con base en las respuestas de sujetos, (de forma subjetiva), no al hecho de que pudiera haber fibras anatómicas distintas. Por ello, se considera que existen fenómenos perceptivos, asociados a la experiencia táctil.

El ser humano es capaz de una sensibilidad táctil extraordinaria. Ciertas áreas de la piel, como las de los dedos y lengua, están más densamente llenas de fibras nerviosas, por lo que son más sensibles. Al estimular un área específica de la piel se envía un mensaje al cerebro, que hace distinción de determinados neuronas, de forma simple. Pero existen células más complejas en la piel, cuyos campos receptivos no reaccionan al simple tacto o presión, pero si res, responden vigorosamente al movimiento de una superficie texturizada, en una dirección específica, sobre la piel. Estas células aumentan la capacidad de la piel para explorar, captar y procesar en forma táctil, la información

⁴⁴W. S. Hoar, "El color humano", p. 10.

⁴⁵McMillan, Harvey Richard, "La percepción sensorial", 2ª edición en español, Editorial Limusa, 2000.

ambiental. Las áreas más sensibles al tacto son las manos, dedos, partes de la boca y la punta de la lengua, mientras que las menos sensibles, son piernas, brazos y tronco.

“El umbral del tacto se da en la estimulación de la piel que provoca un desplazamiento de la misma, inferior a 0.001mm. La sensibilidad de este umbral, depende de la fuerza del estímulo y de la región estimulada. En general, las mujeres muestran umbrales más bajos, es decir, parecen ser más sensibles que los hombres. El sistema háptico, es un sistema perceptual, a través del cual, los organismos entran en contacto con el ambiente. Sentir las texturas, identificar objetos sólidos y su disposición espacial, sentir los superficies y sus imperfecciones, percibir la comunicación social, fomenta el desarrollo personal y la apreciación estética. La percepción háptica proviene de una amplia variedad de contactos entre el ambiente y el cuerpo humano. Se conoce como estereognosis táctil a la habilidad de percibir formas tridimensionales por palpación o manipulación exploratoria de las manos (tacto activo)”⁴⁴.

“El sentido del gusto” Junto al sentido del gusto, como el del olfato, se consideran sentidos químicos, ya que dependen de receptores que generalmente son estimulados por sustancias químicas (quimiorreceptores). De igual forma, sus funciones están interrelacionadas, en el ser humano, los sabores de los alimentos se relacionan con sus olores. El gusto, permite registrar la ingesta de sustancias nutritivas y sustancias nocivas o tóxicas. Con base en la experiencia humana se distinguen cuatro sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo.

Algunos de los factores que afectan los umbrales del gusto, son el estímulo químico y su concentración, ubicación y tamaño de área de aplicación, condición química previa o la boca, temperatura y de la sustancia química, o la edad y especie del animal estudiado. Por ejemplo, la temperatura, cambia el umbral de diferencia de sabor de una sustancia, cuando está entre los 22 y los 30 grados centígrados. La saliva es también, una variable del umbral, si se reduce, los umbrales son más bajos. A pesar de la complejidad de determinar los umbrales del gusto, debido a la multitud de variables que influyen, los sabores amargos tienden a tener umbrales más bajos (mayor sensibilidad), en tanto que los sales y los dulces son más altos (menor sensibilidad). Los umbrales del gusto resisten el proceso de envejecimiento (menor sensibilidad con la edad).

El carácter, hedónico (agradable-desagradable), del sabor de los estímulos gustativos, depende de efectos sensoriales tales como la concentración, aroma, temperatura y textura del alimento, y en este proceso intervienen también factores externos, tales como el ambiente, los colores y la comodidad del lugar donde se come.

“El sentido del olfato. Este sentido sirve desde el punto de vista funcional, para recibir información de eventos químicos que varían transitoriamente desde distancias largas o cortas. En los seres humanos, el sentido del olfato es mucho menos importante, que para otros animales, no es necesario para su supervivencia. Sin embargo combinado con el gusto, puede ayudar en la selección de alimentos y en el mantenimiento de un ambiente limpio. En el caso de ciertos olores, el olfato puede suministrar sensaciones estéticas agradables (por ejemplo, el aroma de comida y las flores), o desagradables, pero todos ellos forman parte de la vida cotidiana. El estímulo potencial del sistema olfativo del ser una sustancia volátil o que se vaporiza fácilmente. En general, son sustancias orgánicas, más que inorgánicas. De hecho ninguno de los elementos que se encuentran libres en la naturaleza, fuera en condiciones normales. En su mayoría, los olores son mezclas de compuestos químicos complejos; los olores ambientales emitidos por la vida vegetal (frutos y flores), materia en descomposición (carne y heces fecales), y

⁴⁴ Schiffman, Harvey Richard, “La percepción sensorial”, 2ª edición en español, Editorial Limusa, 2000.

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

aromas producidos por glándulas animales. Existen seis olores primarios: fragante, puro, etéreo, quemado, resinoso y picante, aunque ninguna clasificación es adecuada para resumir debidamente, la sutileza y gran número de experiencias aromáticas.

La intensidad olfativa, se produce a través de cambios eléctricos que tienen lugar dentro de los nervios olfativos en la superficie del epitelio olfativo, aunque es más difícil comprender la calidad del olor, que su intensidad.

El umbral del olor, es sumamente bajo. Basta con concentraciones extremadamente bajas, para que los materiales odoríferos sean percibidos. Se considera que el olfato es 10,000 más sensible que el gusto. Debido a esto, es necesario emplear métodos muy complejos de medición de umbrales. El género y la variación hormonal de una persona, influye en la medición de umbrales: las mujeres en etapa del ciclo reproductor o menstrual perciben el olor con mayor intensidad que los hombres. El sentido del olfato, se reduce con la edad, con mucha mayor rapidez que el sentido del gusto. La exposición continua a un odorífero, da lugar a que se reduzca la sensibilidad y se produzca la adaptación olfativa.

Cuando se mezclan olores, puede ser que se diferencien, o si son semejantes, se combinen o fusionen. Si se concentra cierto olorífero de forma que sobrepase a otro, se produce un empobrecimiento (llamado erróneamente desodorización). La auténtica desodorización, sólo ocurre cuando se eliminan las moléculas odoríferas del ambiente olfativo, a través de someter el aire centralizado a absorbentes tales como el carbón vegetal activado. Los intensos odoríferos que son más aceptados, provienen de flores y frutos, y de sustancias derivadas de productos naturales. También el grado de concentración de un olor influye en las preferencias. Numerosas sustancias químicas producen olores agradables cuando se diluyen diluidas, pero si se aumenta la concentración no forman desagradables.

Según estudios realizados (Wallace, 1977)¹⁴, las mujeres tienen una memoria de olores mayor que los varones. La memoria de los olores dura más, que la memoria visual, tanto de olores estudiados en laboratorio, como de olores episódicos (asociados a experiencias de la vida real). Los olores se relacionan con las emociones y con los recuerdos de una persona, pueden incluso ocasionar cambios de estado de ánimo y actitud determinadas.

Medición de actitudes. La psicología ambiental nos sirve también, de manera específica, para medir las actitudes de los individuos ante el impacto que se genera en los distintos tipos de ambientes que se están estudiando. Los PEQIs (Índice de la calidad ambiental percibida), son técnicas para medir las actitudes ambientales. Su nombre en inglés es Perceived Environmental Quality Indices. Un PEQI proporciona una estimación cuantitativa de la calidad de un ambiente físico particular, como un edificio habitacional o un área recreativa, tal como lo experimentan subjetivamente un grupo de personas, y nos sirve para convertir esa información subjetiva, en proporción subjetiva que expresan los individuos en las diferentes medidas. Generalmente los índices físicos subrayan el aspecto negativo de la calidad ambiental (niveles de contaminación), mientras que el PEQI evalúa tanto los aspectos agradables como los desagradables.

Hay varios tipos de PEQIs, aunque el proceso general, es el mismo que se sigue en cualquier tipo de encuesta subjetiva, es decir, por medio de respuestas de la gente a varios reactivos (cuestionarios o entrevistas) que se combinan con valores o índices totales de una escala numérica, comprobándose su confiabilidad (resultados reproducibles), y su validez (la medición real de lo que se afirma). Algunas veces se utiliza el método diferencial semántico en las respuestas de encuestados. Consiste en que los entrevistados estimen un concepto (una situación ambiental), con una escala de adjetivos

¹⁴ Wallace, P. "Individual discrimination of humans by odor", en *Physiology and behavior*, 1977, 19, 577-579

TEMA CON
FALLA DE ORIGEN

opuestos. A través de este método, se pueden saber los sentimientos de las personas sobre un espacio particular. Joyce Kasmar (1970), elaboró una "Escala de Descripción Ambiental", para que las personas no profesionales, puedan describir y evaluar los espacios arquitectónicos. Cualquiera persona puede emplear esta escala para evaluar el ambiente en el que vive, encerrando en un círculo el adjetivo de cada par bipolar que mejor lo describa.

Otro tipo de procedimiento es el de hacer una escala de actitudes positivas y negativas hacia la preservación del ambiente, aunque esto, en ocasiones puede condicionar la respuesta de la persona que contesta el cuestionario.

Gradiente Cultural. El gradiente cultural se refiere al efecto que tiene el contacto entre dos culturas diferentes, con diferencias culturales significativas, y la influencia que ejerce la más preparada, sobre la cultura más débil. A esto se le llama poder "radio activo",⁴⁷ y desemboca en la creación de sociedades distintas, que son producto de estos choques culturales. La relación entre estas sociedades creadas por la cultura y el medio ambiente es directa y causal, es por ello, tan importante estudiar como son las conductas del ser humano, cuando se agrupa en sociedades, y los efectos que se generan: económicos, políticos, culturales, de crecimiento urbano y poblacional, de educación, etc., ya que esto tiene una consecuencia inmediata en el entorno ambiental que rodea a esas sociedades. Cada cultura busca defenderse a sí misma, y en consecuencia debería buscar salvaguardar al ambiente en el que se desarrolla. "La capacidad receptiva de una cultura, a las propuestas innovaciones, más allá del sometimiento político, depende de las posibilidades de hacerlas propias."⁴⁸ Este choque de culturas rompe cierto equilibrio existente, y esa consecuencia, compromete la relación con el medio ambiente. Este fenómeno se da en nuestro país, ante la cercanía de otro más poderoso económicamente, lo que provoca que a menudo se adopten costumbres o gustos extranjeros.

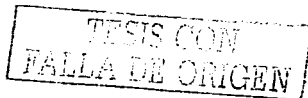
La percepción social, es otro fenómeno que se presenta en los lugares donde se concentran grupos humanos, como en los desarrollos inmobiliarios de vivienda. La adaptación o la inadaptación de un proyecto arquitectónico a su entorno, provoca una determinada percepción sensorial en el grupo social que está en contacto con esa edificación, y esa percepción, a su vez, genera conductas sociales determinadas, positivas o negativas, que están relacionadas con la cultura de ese grupo social.

1.5.2 PERCEPCIÓN SOCIAL.

La habitabilidad de un desarrollo de vivienda se determina por varios factores. Un lugar habitable, se define como un sitio en el que se puede vivir. Esta habitabilidad puede darse como producto del énfasis en un determinado concepto, con relación al tamaño de la casa, su practicidad y operatividad, o su significado simbólico y personal. El estilo de vida se define como "el resultado de elecciones acerca de cómo distribuyen sus recursos económicos, temporales, simbólicos, esfuerzos, gustos y preferencias" (citado en Rapoport, 1969, p.80). La habitabilidad es un conjunto de condiciones físicas y no físicas que permiten la permanencia humana en un lugar, y en un grado mayor o menor, la gratificación de la existencia. Un diseño "debe permitir que ese control de calidad determinado por la congruencia entre expectativas y satisfacción de las mismas, sea el más cercano posible a ese esquema ideal" (Rapoport 1985, p.273), de tal manera que un diseñador no puede controlar las condiciones climáticas, pero sí, crear un diseño que permita a los habitantes de esa casa, no sufrir por las contingencias del clima.

⁴⁷ Turri, Eugenio, "Sociedad y Ambiente", pág. 44.

⁴⁸ Turri, Eugenio, "Sociedad y Ambiente", pág. 44



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

Las características físicas como el clima, los métodos de construcción, la disponibilidad de materiales, son clasificadas como factores secundarios. Los factores primarios son los factores no físicos, los psicológicos: la seguridad que sientan dentro de la casa, privacidad, territorialidad, significatividad, y funcionalidad de la construcción, con relación a las actividades que realizan las personas en una casa. La completa satisfacción está dada por cubrir ambas necesidades, tanto en un nivel físico- biológico, como en un nivel psicológico y social.

Por otra parte hay un proceso psicológico, la adaptación, que hace que una persona se sienta a gusto en una casa, aun cuando no sea el ideal o no cumpla todas las expectativas del usuario. Según Piaget e Inhelder (1968), la adaptación al medio, es "el llegar a un equilibrio entre las estructuras biológicas inherentes a la edad, las experiencias acumuladas durante la vida y el estímulo nuevo". Las conductas y respuestas del hombre hacia el medio es el ejemplo de cómo se va adaptando a él. El dar respuestas adecuadas a estímulos específicos son signos de la capacidad del hombre de adaptarse al medio. Los conceptos de privacidad (público y privado), son importantes en esa adaptación, así como las necesidades sociales y culturales, que le piden un lugar seguro de amenazas, donde pueda socializar y expresar su identidad. El concepto de propiedad sugiere que existe una necesidad básica de ocupar y reclamar un espacio con un sentido de identificación y personalización del espacio de las viviendas. La territorialidad, puede ser marcada con barreras muy sutiles o evidentes, como pintar una casa de color diferente, o colocar una barda alrededor de la casa.

El hogar está relacionado con el arraigo, como el lugar central de la existencia humana. Es un reflejo de la cultura de un lugar, como en la arquitectura vernácula que una casa incluya una zotehuela o traspallo, o la azotea, como la representación de la ilusión y esperanza de expansión y crecimiento futuro de la familia mexicana.

El diseño nos permite conocer cómo es la gente que vive en una casa, ya que las diferentes formas que toma, son el resultado de los ambientes complejos en los que intervienen factores sociales, culturales, económicos y físicos. Las casas en una misma sociedad son construidas con diferentes formas, tamaños y materiales. La familia refleja su identidad cultural en el material con que diseñan, decoran y viven en sus casas, por lo que es un fenómeno cultural. El impacto generado por factores físicos puede ser controlado. El impacto ocasionado por factores socio-culturales, debería ser controlado y diseñado en armonía de la casa, aunque generalmente no es así.

De acuerdo a la cultura, como el conjunto total de ideas e instituciones así como convencionalismos que determinan las actividades que la gente realiza como el ritmo y permeabilidad. Afecta, el cómo nos comportamos, y el cómo nos deberíamos comportar. "4" Para cada grupo de gente las necesidades a satisfacer, son distintas y las soluciones también deben de serlo. Es por esto, que las personas manipulan su ambiente, para adecuarlo a sus necesidades, mejorar la calidad de vida de ese lugar, proporcionarles identificación, y arraigo, y optimizar su ambiente. La optimización acepta el hecho de que existen estrechas relaciones entre los patrones de comportamiento y las condiciones físicas del ambiente.

Según Merhabian y Rusell (1974), existen tres factores básicos que explican la reacción emocional al diseño en general, y particularmente al arquitectónico: placer-displacer, activación-tranquilidad, dominio-sumisión.

El placer - displacer es una variable fundamental en donde el sujeto elige o evita, se encuentra a gusto o a disgusto en un ambiente determinado, dependiendo de las experiencias placenteras o displacenteras que este le ofrezca.

⁴ Mercado Domenech, Serafin Joel, "Habitabilidad de la Vivienda Urbana", Facultad de Psicología, U.N.A.M., 1995

La activación es una respuesta al ambiente que puede medirse tanto fisiológicamente, como conductualmente, por medio de la observación de la actividad motora o por simple autoreporte verbal.

El control se define como una sensación individual en la que se puede ser libre e irrestrictamente actuar en una variedad de formas, por ejemplo: libre, con dominio de su territorio (como cuando escucha música en su casa en lugar de hacerlo en una sala de conciertos). El control es una variable moduladora que afecta el efecto de las otras dos variables: el placer y a activación y acentúa o disminuye el impacto negativo del entorno.

El espacio comprende, tanto manifestaciones materiales, como normas ocultas, interiorizadas, que rigen el comportamiento del hombre. Los edificios se agrupan de modos característicos y están divididos interiormente según normas o diseños culturalmente determinados. Los arquitectos, a menudo se preocupan solo por los aspectos visuales de las estructuras, y se olvidan del hecho de que la gente lleva consigo interiorizaciones del espacio de caracteres fijos aprendidas al principio de su vida. Hay espacios que tienden a mantener apartadas a las personas, los cuales fueron llamados por el Doctor Humphrey Osmond (1983), espacios sociófueros (por ejemplo las salas de espera de los ferrocarriles). En cambio, hay espacios que tienden a reunir a las personas, los cuales fueron llamados espacios sociópetos (por ejemplo, una mesa de ventas). Estos conceptos no son aplicables solo a espacios interiores, sino también a exteriores, y no son universales, es decir, lo que es aplicable en una cultura, puede no ser aplicable en otra. El espacio sociófuero no es necesariamente malo, ni el espacio sociópeto, no es universalmente bueno. Lo deseable es la flexibilidad y la congruencia entre diseño y función, para que haya variedad de espacios y la gente se relacione o no, según la ocasión o el humor. "Los espacios psicológicos y los espacios del comportamiento se relacionan con el espacio cultural, definido por diferentes grupos y categorías, taxonomías o dominios" (Rapaport 1972 citado en Rapaport 1978). Cada grupo social constituye un espacio perceptivo que contiene ciertas categorizaciones de acuerdo con características culturales particulares.

La percepción de la calidad ambiental, es determinada por el conjunto de juicios elaborados a partir de la percepción que se tenga del medio circundante. Estos juicios pueden ser hechos de forma objetiva o subjetiva. Con una tecnología adecuada se pueden establecer medidas objetivas, válidas y fiables sobre aspectos físicos del medio. Las imágenes incorporan ideales, la gente confronta la realidad con estas imágenes y evalúa la calidad ambiental a partir de aquellos ideales. Los esquemas a través de los cuales analiza la gente, los estímulos recibidos, están influenciados por la experiencia previa, por los niveles de adaptabilidad conseguidos, por la cultura, y por determinadas características del ambiente (como zonas verdes), que la gente valora mucho.

Los ambientes urbanos deben ajustarse a los criterios de calidad ambiental y al nivel imaginativo, real o irreal, de los posibles usuarios. Estos criterios pueden variar entre los diferentes grupos. Usuarios y arquitectos pueden tener imágenes diferentes de lo que es un medio de calidad, ya que en ocasiones el componente afectivo, va más allá que la conciencia. Las personas reaccionan al medio, en primer lugar, de manera global y afectiva, y luego lo analizan más detallada y fríamente. "Cualquier medio material proporciona, un fondo afectivo que se relaciona con imágenes que se asocian a él" (Bartlett, 1967 citado en Rapaport 1978). En el caso de los ambientes, "las imágenes afectivas juegan un papel importante en las decisiones" (Murphy y Golled, citado en Rapaport 1978). Existen diferencias de la percepción de la calidad ambiental, debido al sexo, "los hombres prefieren las cualidades de paz y reposo, mientras que las mujeres prefieren lugares bien cuidados y con una vecindad amistosa y agradable" (Gans, 1969), citado en Rapaport 1978). La gente prefiere en general edificios aislados, debido a la necesidad de privacidad y al tiempo pasado en la vivienda. El nivel de familiaridad de los

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ambientes y las carencias del usuario, son factores importantes en la valoración del entorno. El gusto, varía culturalmente expresando el estilo de vida y se usa como manifestación de la propia identidad y el propio status social. Las diferencias se detectan en cuanto a distribución de los servicios, ritmo de las actividades, colores y formas.

Tipos de valores. Una de las aplicaciones de los sistemas de valores de las personas es la selectividad perceptual, ya que influyen en la manera en que perciben al ambiente y a ellos mismos. Según Allport, Vernon-Lindsey (1951), existen seis tipos de valores:

- a) teóricos, planteamiento empírico, crítico y racional para descubrir la verdad.
- b) económicos, se enfocan a lo útil y práctico
- c) estéticos, dan el más alto valor a la forma y la armonía.
- d) sociales, se enfocan al amor hacia las personas (altruismo y filantropía)
- e) políticos, se interesan en el poder, la influencia y el renombre.
- f) religiosos, místicos, tratan de comprender el cosmos como un todo.

Las personas no tienen solo uno de estos valores, sino que se combinan, en un grado diferente. Los valores están condicionados por factores individuales, que son el resultado de las experiencias únicas del sujeto. La cultura influye también sobre esos valores y sobre la conducta que adopta un individuo hacia los hechos ambientales que lo rodean.

En el estudio de Sadalla, Vershue y Burihuhs (1987)⁵⁰, se hace referencia a que los atributos de una casa, simbolizan la identidad de sus habitantes. Las áreas interiores comunican aspectos intelectuales, políticos, de madurez, orientación familiar o reserva. Las áreas exteriores comunican información sobre preferencias artísticas, gracia, privacidad, entre otros. Tanto interiores, como exteriores comunican información sobre sofisticación cultural, formalidad, apertura, conservadurismo, individualismo, etc. Los interiores dan más información, por la facilidad de manipularlos, a través del estilo de muebles, el recubrimiento del piso, piezas artísticas, plantas, luces, colores y materiales.

El grado de satisfacción que tiene una persona hacia su casa, influye en su calidad de vida. Para los mexicanos, el concepto de familia, y el número de personas que viven en un mismo cuarto, son aspectos significativos en su calidad de vida. La satisfacción residencial abarca factores tanto del interior como del exterior de la vivienda, que incluyen las relaciones con los vecinos y la ubicación del vecindario.

Por otra parte, la iluminación es otro factor importante en la percepción social. Se han encontrado tres factores que se relacionan con la percepción de la iluminación por las personas: la presencia de dispositivos múltiples de iluminación (indirecta, difusa sobre el techo, directa central, porférica), un índice asociado con claridad perceptiva (relacionada con niveles altos de iluminación) y un factor de espacialidad, asociado con fuentes periféricas de iluminación. Una adecuada iluminación protege la vista, y previene el cansancio prematuro. Si es deficiente, causa tristeza y opresión, además puede causar accidentes y delincuencia. Si es excesiva, deslumbrará, y por lo mismo, es incómoda, agobiante e incómoda.

Finalmente, la seguridad es una de las necesidades básicas urbanas, que determinan conductas sociales, y preferencias habitacionales. Se define como "la percepción que los individuos sienten dentro de su conjunto habitacional o vivienda, en cuanto a la posibilidad de algún tipo de delincuencia provocado por las instalaciones".⁵¹

⁵⁰ Mercado Doménech, Serafín Joel, "Habitabilidad de la Vivienda Urbana", Facultad de Psicología, U.N.A.M., 1995.

⁵¹ Mercado Doménech, Serafín Joel, "Habitabilidad de la Vivienda Urbana", Facultad de Psicología, U.N.A.M., 1995.

Ésta, es una de las más importantes condicionantes arquitectónicas en los proyectos de vivienda actuales.

Cada grupo social tiene rasgos culturales propios, que se relacionan con la percepción de su vivienda, y que deben influir en el diseño arquitectónico de la misma. Nuestro país no es la excepción, sino que por el contrario, cuenta con una cultura excepcional, formada de historia, costumbres y tradiciones, que conforman su identidad nacional. La incorporación al proyecto de esa identidad, es de suma importancia en la adaptación al medio de un desarrollo habitacional.

1.5.3 COSTUMBRES Y TRADICIONES EN MÉXICO.

Uno de los principales problemas que existen en el diseño de condominios verticales de interés social, es precisamente el desconocimiento que tenemos los arquitectos mexicanos sobre el modo de ser y los usos y costumbres del mexicano, mismos que conforman su estilo de vida. En gran parte depende de este factor, la percepción que el usuario tiene de su vivienda. Las costumbres y tradiciones de un grupo social, forman parte de su cultura, y la integración cultural, es uno de los principios del Regionalismo Crítico. Desde el punto de vista antropológico, en México existen, básicamente, tres tipos de población:⁵²

Población de cultura anacrónica y deficiente, constituida por familias indígenas, generalmente nómadas que ambulan en zonas aisladas de la República.

Población de cultura intermedia y poco eficiente, que generalmente habita en pueblos, rancherías y campos, incluyendo las castas.

Población de cultura moderna y eficiente, que principalmente vive en la capital de la República, de los Estados y en ciudades de importancia.

Existen varios elementos indispensables para que se dé el nacionalismo: territorio, homogeneidad de los grupos que lo conforman, un idioma común, una cultura y una economía. Las manifestaciones culturales están conformadas por la habitación, la alimentación, el vestido, el concepto estético y la moral.

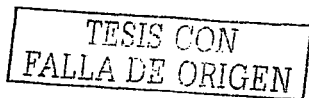
En nuestro país existen tres grupos sociales muy marcados: el indígena, el de sangre mezclada (mestizaje), y el de los individuos descendientes, inmediatos o lejanos, de extranjeros que viven en el país, y que se han mezclado poco a poco con la clase media y nada con el grupo indígena.

“La identidad es un atributo de todo ser social, significa pertenencia y por lo tanto exclusión. Todo individuo participa de un número de criterios de agrupación que le otorga una identidad específica. Se requiere conciencia de esa identidad, de otra manera no hay pertenencia, ni exclusión”⁵³.

El primer paso para estudiar una cultura es observar y analizar sus componentes más elementales. “El elemento básico se llama rasgo cultural. Al conjunto de rasgos culturales que están estrechamente vinculados y forman una unidad funcional se les llama complejo cultural. Los complejos culturales prestan a una cultura sus patrones culturales, que constituyen modelos de comportamiento aceptados por una determinada cultura

⁵² Gamio Manuel, “Arqueología e indigenismo”, en escritos hechos en 1935, Instituto Nacional Indigenista, México, 1986, p. 80

⁵³ Juárez Infante, Roberto, Serdán Contreras Hector, “Introducción a la Antropología I”, Editorial McGraw Hill, México, 1995.



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

dándole a esta, coherencia, continuidad y forma distintiva. A la extensión territorial de una determinada cultura se le llama área cultural".⁵⁴

Dentro de los rasgos arquitectónicos comunes de las culturas de mesoamérica, se consideran: la pirámide escalonada como basamento de templos; pisos, y muros recubiertos con estuco, frecuentemente policromados o bien decorados con pinturas murales; calzadas empedradas; patios para juego de pelota (el ritual y el civil); hornos subterráneos, puentes colgantes; baños de vapor; construcción de chinampas en zonas lacustres.

En el aspecto religioso, existen los siguientes rituales: la existencia de fiestas fijas y móviles; los días fastos y nefastos; los nombres calendáricos dados a las personas; los autosacrificios; el calendario solar de 365 días; el calendario ritual de 260 días; el siglo de 52 años; el extraer sangre con una espina de maguey de lengua, orejas, peñas y órganos sexuales. En tecnología: malacates, pulimentos de obsidiana, plumados, pulidores, telares de cintura. En usos y costumbres: mercados especializados o subdivididos según especialidades; mercaderes a la vez esclavos; la cría de animales domésticos tales como el perro, el guajolote y las abejas. En general se le considera a la cultura mesoamericana como autóctona. Se le llama cultura a todo lo que una sociedad determinada, adquiere, aprende y puede transmitir.

Actualmente tenemos en nuestro país dos campos de estudio para la antropología: el rural y el urbano. Los bienes culturales, pueden ser materiales o inmateriales, y sirven para que cada sociedad se relacione con el medio y obtenga de él su identidad. Los bienes materiales son: objetos, casas, indumentaria y monumentos. Los bienes inmateriales son: costumbres, tradiciones, simbolismos / sistemas de valores, generados a través del desarrollo histórico del grupo y que incluyen lenguaje, organizaciones, sistemas sociales, económicos, políticos y religiosos y tecnológicos, mitos, leyendas, cuentos y fiestas. Todos ellos son elementos de identidad. El patrimonio cultural se transmite de una generación a otra, y se conserva más, en el medio rural, que en el medio urbano.

La costumbre se define como "una serie de actos espontáneos y repetidos en una sociedad que se arraigan en ella y se transmiten de generación en generación". La tradición se define como "la transmisión fiel de los comportamientos colectivos que permiten la supervivencia del grupo, de todo un género de vida y en particular de los métodos y de las técnicas que han permitido salir adelante en un ambiente. Pero como la experiencia del grupo no se limita a su éxito material, la tradición transmite también valores espirituales y culturales, el conjunto de las costumbres, de las creencias, de los hábitos de conducta (cultura tradicional, y costumbres)".⁵⁵

Los mitos son un sistema de símbolos con que se representan creencias, conceptos e ideas. Para comprender los simbolismos de la creatividad humana existen los mitos, leyendas, cuentos y fiestas, como elementos de identidad. El mito es la narración de acontecimientos sagrados y primordiales, ocurridos en el principio de los tiempos entre seres de calidad superior: dioses y héroes arquetípicos, civilizadores, legendarios y simbólicos, (no se considera ficción, sino una realidad del pasado). En el contexto popular el mito es un cuento que no tiene relación con hechos reales o una ficción literaria. El límite entre mito y leyenda es muy impreciso, pues sus orígenes son semejantes (ejemplo, el mito de Quetzalcoatl). La leyenda es una expresión literaria primitiva que tuvo su origen en la tradición oral, y en la que hechos verdaderos coexisten con otros fabulosos. (la leyenda del callejón del beso, en Guanajuato). El cuento es un

⁵⁴ Juárez Infante Roberto, Serdán Contreras Hector, "Introducción a la Antropología 2ª" Editorial McGraw Hill, México, 1996

⁵⁵ Borsoi, A. "Léxico de Sociología", Editorial Laia Barcelona, 1975, p.98



suceso falso o de pura invención. Es asimismo, una fábula que se cuenta a los jóvenes para divertirlos⁵⁶. En México, busca explicar las diferencias entre mestizos e indígenas, expresando la actitud indígena hacia el mestizo y hacia su propia situación cultural. Las fiestas en México, son producto de la forma de vida rural, en la que el hombre trabaja casi todo el día en el campo y la mujer permanece en casa, saca agua del pozo, desgrana mazorcas, zurce y lava ropa. El día de fiesta rompe la monotonía, se olvida el trabajo y la comunidad entera se dedica a los preparativos. La fiesta viene desde tiempos prehistóricos cuando el sacerdote de los aztecas, anunciaba la próxima fiesta. Los antiguos mexicanos creían que solamente a través de los festejos que culminaban con el sacrificio, podían a agradar a los dioses y asegurar su futuro. México es un país de fiestas constantes, en donde se instalan mercados que buscan el intercambio con gente extraña a la comunidad para comprar o divertirse. Las fiestas pueden ser civiles o religiosas, dependiendo del acontecimiento que se celebre. Las religiosas son las más numerosas y frecuentes, se dividen en tres tipos: las fiestas mayores del calendario católico (como Navidad o Semana Santa), las fiestas titulares (donde se festeja al santo o patrono de la localidad, y las fiestas de los santuarios (en donde se celebra la imagen venerada en el día que determina el calendario o la tradición, con carácter regional o nacional. En la fiesta es importante el colorido, la vestimenta de la gente, el adorno de sus casas, la hospitalidad para recibir a los visitantes, su música, sus bailables, etc.

El estudio de las ciudades es muy complejo, debido a su enorme crecimiento, el cual ha dado lugar al término megalópolis (como la Ciudad de México). La demanda de servicios es enorme y estos resultan insuficientes. Esto se agudiza con la migración de personas del campo. El espacio social urbano es "el conjunto de relaciones económicas, sociales, políticas y culturales que los hombres etablan en un área caracterizada por la concentración de la población, recursos y medios instrumentales para procesarlos, distribuirlos y consumirlos".⁵⁷ Antes la antropología social estudiaba al campesino emigrado a la ciudad y su adaptación al medio, ahora se habla del colono, y de unidades habitacionales, condominios, delegaciones, zonas residenciales. Antes el eje central era la parroquia, hoy el barrio es supervivencia, que se mantiene por inercia. La vecindad es el elemento primario de vivienda, pero en pocos años se da origen a la expansión de colonias populares con base en la auto-urbanización o en la auto-construcción. Esto trae como consecuencia que el concepto cultural se maneje de diferente manera.

La cultura urbana es el resultado del choque entre la industrialización y las costumbres, entre la modernización social y la capacidad individual para adecuarse a su ritmo, entre la oferta (las apetencias) y la demanda (las carencias). A la cultura la hacen y rehacen las aportaciones tecnológicas como la televisión, la radio, la imprenta, el video, o la computadora. El resultado es que las masas urbanas no disponen de una versión crítica de la identidad nacional, ignoran el contexto internacional y no aspiran a una identificación cultural nacional, sino a un futuro consumidor. Se trata de no perder nuestra identidad cultural, sin caer en el etnocentrismo de querer imponer una cultura. No se trata de aferrarse al pasado, sino de conservar lo que lo identifique, y lo que no le sirva, desecharlo. La cultura popular es la cultura del pueblo.

La Cultura indígena se pierde cuando se integra a la clase media de la ciudad renegando de su origen y adoptando todo lo que sea extranjero. La cultura indígena en la ciudad comprende una serie de valores sobre religión, parentesco, trabajo, educación de los hijos, etc., y de costumbres, patrón de consumo, indumentaria, forma de preparar

⁵⁶ Borou, A. "Léxico de Sociología". Editorial Laia Barcelona, 1975, p.98

⁵⁷ "Una zona cementera de la Ciudad de México". Yañez Reyes Sergio L. Revista de la Escuela Nacional de Antropología e historia, Cuicuilco 17, abril-junio 1986. México, p.11

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

alimentos, de jerarquizar actividades cotidianas, de amueblar una vivienda o de encomendarse a la "virgencita" de Guadalupe.

La necesidad de un mercado cercano, la decoración profusa en viviendas, el uso del color (el azul por su vinculación con Tlaloc, dios de la lluvia, o los tradicionalmente prehispánicos, que son rojo, blanco, negro y amarillo, anaranjado o guinda), pavimentos empedrados, plazas y patios (con usos tanto comerciales, recreativos, como para realizar fiestas, generalmente religiosas), la cría de animales domésticos, la religión como punto central de sus actividades (el altar a la virgen o a un determinado santo patrono, que viene de adoratorios prehispánicos a los dioses), patios de juegos (juego de pelota), espacios al aire libre, la interacción con la naturaleza (desde tiempos del Tajín que se construyó sobre colinas naturales, rellenando solo en parte, siguiendo la topografía natural), el matrimonio como base de la familia, el uso de sistemas constructivos como la técnica de sillares perfectamente cortados y labrados, (tan bien ajustados que no necesitaban mortero), el adobe revestido de piedra, revocado y pintado, los techos de vigas de madera, terrados y revocados, o los techos de los pobres con paja o zacate, y el uso de textiles, son elementos culturales mexicanos.

En la época de la colonización española, con el mestizaje, surge otro tipo de rasgos culturales como el empleo del agua en fuentes y espejos de agua artificiales (que vienen de los árabes), los jardines, y la arquitectura colonial.

México es un país con historia y vestigios actuales de la misma. Tanto de la prehispánica, como de la colonial. Se debe fortalecer la conciencia histórica y arraigarnos más a nuestras costumbres. Nuestro país es rico en lo que respecta al patrimonio cultural urbano, en leyendas y tradiciones forjadas desde la época de la colonia y muchas de ellas del dominio popular. Las costumbres mexicanas que persisten hasta nuestros días, vienen desde tiempos prehistóricos, y aún se manifiestan en el ámbito urbano.

Las cuatro áreas de conocimiento estudiadas, conforman el marco teórico de esta investigación. Establecen entre sí, relaciones enmarcadas en la problemática ambiental, y su interpretación genera principios básicos, que establecen un camino para llegar a una arquitectura sustentable. Esta interpretación teórica, proporciona las bases para lograr en parte, el equilibrio entre el entorno y la arquitectura, que es uno de los objetivos de esta investigación.

CAPÍTULO 2 HACIA UNA TEORÍA DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE

2.1 Interpretación teórica de la arquitectura integrada al medio ambiente

La sustentabilidad es un contexto en el que podemos ubicar a la arquitectura. El término de desarrollo sustentable tiene una connotación política o legal, mientras que el término de desarrollo sostenible tiene una connotación científica. Considerando que una de las formas de manejar la problemática ambiental es dentro del contexto legal, es posible utilizar el concepto de "arquitectura sustentable", para designar al conjunto de principios científicos de integración arquitectónica, que son aplicados a través del marco legal vigente.

Con relación a la definición del término sustentable, se trata de un anglicismo que viene de la palabra *sustentare*. Es la traducción literal del término en inglés *sustainable*, y tiene amplia aceptación en el ámbito político. Se aplica a algo que se defiende con razones, o a una cosa que se sostiene por abajo. En las décadas de los años ochenta y noventa, se introduce, en la literatura ecológica, el término "sustentabilidad", para calificar el desarrollo y el crecimiento económico, especialmente refrendo a los países en vías de desarrollo, sensibles a los problemas ambientales.

Durante muchos años el desarrollo y la conservación parecieron actividades totalmente incompatibles, y es hasta que se introduce el concepto de desarrollo sustentable, cuando se reconcilian estas dos actividades y se acepta la necesidad de que deben ser compatibles. En la primera parte de este binomio (desarrollo), se hace necesario establecer si el crecimiento económico, beneficiaría a una minoría privilegiada o a la población en general. Con base en la segunda parte (sustentable), en ningún caso debe implicar la destrucción de los recursos, ni poner en peligro la capacidad finita de sustento del planeta. La meta del desarrollo sustentable, debe ser, conciliar el crecimiento económico para la población en general, junto con la renovabilidad de los recursos. Este proceso debe incluir el medio ambiente e implica cambios políticos, económicos, fiscales, industriales y de manejo de recursos naturales, tanto bióticos como energéticos.

Soluciones del desarrollo sustentable.



**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**

Una de las herramientas de solución es la modificación del marco de referencia legal. Es necesario actualizar la legislación, y optimizar sus instrumentos de política ambiental, así como premiar las conductas favorables. Por otra parte, debemos promover la conciencia por medio de la educación ambiental a todos los sectores de la sociedad y una mejor orientación social de la estrategia que tome en cuenta a las características de los sujetos sociales para lograr equidad y una mejor distribución del ingreso en las comunidades. Una sociedad sustentable se mide por su calidad de vida, su longevidad, el acceso a la educación, el acceso a la cultura y a la salud, o sus ingresos.

A partir de la interpretación del marco teórico de esta investigación, y de las relaciones que existen entre cada uno de los elementos que la conforman, es posible establecer principios orientadores en el camino de esta sustentabilidad, que en su conjunto, conformen las bases de una nueva teoría arquitectónica.

Esta interpretación se basa en los principios del regionalismo crítico, y en conceptos científicos de orden legal, ecológico y psicológico. Se busca una arquitectura sustentable, en el sentido que esté enmarcada por preceptos legislativos vigentes, que faciliten la creación de una conciencia de preservación ambiental, especialmente en el sector de profesionales dedicados a la construcción. Pretende ofrecer una respuesta armónica, en la integración del entorno natural y el construido. Se fundamenta en el respeto al equilibrio ecológico del medio natural, a través del conocimiento de su funcionamiento, así como en la identificación cultural del usuario con el espacio donde habita.

Una arquitectura sustentable debe de ser aplicable a la realidad, no teórica e ideal. Debe estar enmarcada en el marco legal, como el medio idóneo para desarrollarse, a través de documentos de política ambiental (como la manifestación de impacto ambiental), enriquecidos con lineamientos de carácter arquitectónico y de percepción sensorial y social. Se busca una arquitectura, que sea una respuesta de nuestro tiempo, y que ofrezca soluciones específicas para cada sitio geográfico, según su entorno natural y cultural.

2.1.1 RELACIÓN ARQUITECTURA - CIENCIA AMBIENTAL.

La relación entre la arquitectura y la ciencia ambiental se inicia a partir de la aparición de la tecnósfera como una forma de dominio del hombre sobre su medio. A través de sus invenciones, el hombre busca su desarrollo tecnológico. En este contexto, podemos ubicar a la arquitectura y al mundo de lo construido por el hombre.

Es innegable que al construir cualquier tipo de edificación, estamos alterando al medio ambiente, quizá por eso se considera que encontrar un punto de equilibrio es tan difícil, ya que son elementos opuestos (por un lado, lo natural, la biósfera, y por otro lado lo artificial, la tecnósfera). Sin embargo si consideramos que es una relación indispensable para satisfacer las necesidades humanas, encontramos que es vital encontrar la forma de que esa afectación no sea dañina, ni agresiva, y que al mismo tiempo, permita conservar en lo posible, los recursos naturales.

Es necesario proponer una arquitectura que más que separar, integre estos dos elementos, de tal forma que los espacios construidos y naturales no sean dos elementos aislados y ajenos, sino continuos y armónicos. Es indispensable que los recursos naturales dejen de ser sometidos por el hombre de manera indiscriminada, para poder garantizar su permanencia. Para poder lograr la optimización de ambos mundos, tanto el natural, como el construido, es necesario conocer a fondo, los elementos que los integran.

La arquitectura, en cada una de sus etapas, diseño, construcción y operación, debe responder a este planteamiento, y buscar no impactar de forma adversa y excesiva al entorno, provocando el rompimiento del equilibrio existente. Dentro de la arquitectura, específicamente en la construcción, este rompimiento del equilibrio, se manifiesta en la contaminación de los recursos naturales, en la degradación del ambiente (sobreatilización), y en los efectos de la sobrepoblación (incremento en la demanda de espacio y alimentos).

El equilibrio se debe buscar desde el principio del proceso creativo, en el programa arquitectónico del proyecto. Se deben analizar las condiciones existentes en el lugar donde se va a realizar la edificación, tanto en cuanto a factores naturales, como a factores culturales de la región y del país, no para copiar antiguos esquemas, sino para tomarlos como base para la integración del proyecto a su entorno.

Durante el proceso constructivo, es necesario no degradar el ambiente, a través de la utilización de alternativas tecnológicas. Por otro lado, en la etapa de operación, si proyecto está diseñado adecuadamente, y el usuario posee una cultura ambiental, no se verá afectado de forma adversa el ambiente.

No es posible eliminar las actividades del hombre, pero si regularlas, ya que es imperativo pensar, que a pesar de que existan conflictos de intereses, generalmente económicos, la naturaleza es un bien común.

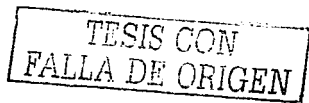
Los factores abióticos como el aire, suelo y agua, son susceptibles de contaminarse, por lo que los arquitectos debemos manejar adecuadamente elementos como la vegetación, clima, humedad, y luz, que permiten disminuir el impacto negativo y ofrecer una mejor solución arquitectónica.

Si pretendemos relacionar principios científicos con la arquitectura, es necesario primero, definir el significado de la ciencia. La ciencia es un producto de la investigación, que forma un conjunto de conocimientos organizado que son un medio para resolver problemas. Los principios científicos son postulados comprobables establecidos a partir de la observación y la experimentación. Algunos principios científicos de la ciencia ambiental son susceptibles de ser aplicados a la arquitectura.

Si aplicamos los principios científicos de Vernadsky,⁵⁵ analizados en el marco teórico, encontramos que la biosfera tiene una importancia particular en el estudio de la relación ciencia - arquitectura. Si la arquitectura es una forma de construir la historia del mundo, el lugar físico donde lo hace, es la biosfera, a la cual el hombre, que es para quien se construye la arquitectura, está indisolublemente ligado. Es por ello, imposible separar al hombre de la biosfera. Vernadsky, como ya se mencionó en el marco teórico, ofrece tres principios científicos ecológicos, que son factibles de aplicar en la arquitectura. En el primero se dice que "en la tierra no existe ningún organismo vivo en estado de libertad, todos se encuentran relacionados por su nutrición y por su respiración con la materia circundante y el medio energético, y fuera de ellos no pueden vivir de forma natural". Este principio ecológico, se nos escapa a menudo, al tratar de hacer una arquitectura que no considere las condicionantes del medio natural, ya que su relación se establece de forma inmediata, al conformar un sistema en donde el hombre depende del entorno natural para su supervivencia, y realiza sus funciones vitales en la edificaciones creadas por él mismo, dentro de ese contexto.

El segundo de los principios de la biosfera, dice que "los organismos naturales vivos, nacen solamente de otros preexistentes y tienen una naturaleza común en su morfología celular, sustancia y capacidad reproductora. Por lo tanto, básicamente toda la

⁵⁵ V.I. Vernadsky, (1863-1945). "The biophere and Noosphere". American Scientist, 3:8, 1945.



**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**

materia viva está relacionada genéticamente a lo largo del curso del tiempo geológico". Haciendo una analogía entre este principio y los de la arquitectura, podemos afirmar que ésta, debe basar sus nuevas tendencias arquitectónicas en corrientes previas, que han probado a través del tiempo su adecuado funcionamiento en bien del ser humano y del medio ambiente, y que tienen el carácter propio de un determinado grupo cultural. Contrariamente a esto, la arquitectura adopta patrones de acuerdo a modas o influencias culturales, sociales y económicas, que copia de países más desarrollados, y con obvias diferencias en todos sentidos.

Por último, el tercero de los principios habla sobre la evolución, y dice que "los procesos de los cuerpos naturales vivos no son reversibles en el tiempo y la gran mayoría de los organismos vivos cambian sus formas en el proceso de evolución". Al igual que sucede con los organismos vivos, la arquitectura no puede mantenerse estática durante el paso del tiempo, ya que su entorno se modifica. A través del tiempo, cambian las necesidades de los seres humanos y se enriquece también su cultura. Por otro lado, los avances tecnológicos y científicos se incrementan y nos asombran día a día. Todo ello, hace que la arquitectura se tenga que adaptar a los cambios que se dan a su alrededor. Sin embargo, esto no significa se innove por innovar, sino que se evoluciones tomando en cuenta las raíces culturales y sociales, así como el medio físico que es inherente a la arquitectura, y se apliquen los avances tecnológicos adecuados, que nos permitan una mejor calidad de vida, que es básicamente lo que se pretende al diseñar espacios habitables. Es un problema de selección de tecnología, adecuándola a la esencia de los principios arquitectónicos. Solo así se pueden lograr soluciones honestas, que respondan económicamente, a las necesidades de confort del ser humano.

Dentro de los principios ecológicos, Vernasky introduce también el concepto de la noosfera, que significa "el estado en que la biosfera está evolucionando, como un fenómeno geológico nuevo, en donde el hombre por primera vez se convierte en una fuerza geológica a gran escala, y donde el problema era como hacer para que la biosfera se adaptara a las necesidades y las ideas del hombre, sin perjudicar su viabilidad". Sin embargo, al analizar este principio, podemos percatarnos que es el hombre, el que debe adaptarse al medio natural, ya que los recursos de este, son susceptibles de agotarse, y representar una fuente de vida para él. El medio, es el que resulta agredido por la acción del hombre y es el hombre, específicamente el arquitecto, el que debe respetar e integrar a la naturaleza a sus proyectos, a través de una arquitectura sustentable.

La tecnología, le ha permitido al hombre ser una especie generalista en cuanto a su adaptación, es decir a su nicho, y poderse integrar diferentes ambientes, por lo que en la actualidad ocupa casi toda la superficie terrestre. Sin embargo, puede fácilmente afectar a otros nichos, de otras especies más especializadas, alterando el equilibrio del ecosistema. Cuando los materiales o la energía externa que entran en el ecosistema, son extraños y no forman parte de ningún proceso metabólico, se concentran y provocan la contaminación (magnificación biológica). Esto sucede con algunos materiales de construcción. La contaminación antropogénica, se produce por el hombre, cuando durante un proceso constructivo, arroja basura, o descarga desechos no degradables al aire, agua y suelo, contaminándolos. A través de los desechos en la obra, y de deficientes sistemas de alcantarillado, letrinas y fosas sépticas, podemos también contaminar mantos acuíferos, además de la degradación de suelo que ocurre durante las excavaciones para cimentar las edificaciones.

De esta manera, la relación entre los procesos constructivos y el medio ambiente es desigual, ya que mientras el hombre, si puede adaptarse a diferentes ambientes a través de la tecnología, su intervención agrade a la naturaleza, que en su actitud pasiva

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TESIS
CON
FALLA DE
ORIGEN**

no puede defenderse de esos impactos negativos, y se va desgastando hasta agotarse. Es por ello, que la actitud de cambio debe provenir del hombre, a través de una toma de conciencia del problema y de emprender las acciones para solucionarlo.

Algunos de los recursos con que contamos, los hemos ido agotando paulatinamente como el suelo. En este caso, la arquitectura ha degradado la cubierta vegetal, con desmontes y talas en cada construcción, sin tener en cuenta el daño permanente que ocasionamos con esto. En nuestro país casi todo el territorio se encuentra afectado en diferentes grados de degradación.

En la salida de productos, energía y materia residual, es indispensable cuidar que sean residuos no peligrosos y reasimilables, buscando siempre la conservación de los recursos naturales, y la edificación de espacios armónicos. Esto se logra a través de un balance entre confort personal, calidad de vida, eficiencia energética, calidad ambiental e impacto generado, que al buscar la conservación del medio, no se pelea con el desarrollo tecnológico, sino que lo adapta a los requerimientos del entorno.

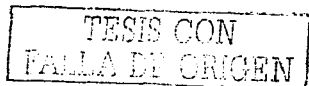
Los conceptos y principios científicos nos llevan a comprender mejor el proceso de contaminación que afecta ecosistemas, ambiente y a la salud humana. La ciencia ambiental, con sus principios científicos, aporta a la arquitectura los medios para comprender el funcionamiento de la naturaleza. De esa forma, nos permite establecer lineamientos con bases sólidas, que normen los procesos de diseño y constructivos, que se integren a la naturaleza, sin afectarla negativamente.

Regionalismo Crítico - Ciencia Ambiental. Insertado en la arquitectura, se encuentra el regionalismo crítico, como una tendencia que responde a los requerimientos de construir en armonía con el entorno. La arquitectura del regionalismo crítico, considera al medio ambiente, como la principal de sus variables, por lo que es el medio para relacionar al hombre, como agente modificador del entorno, con los principios básicos de la ciencia ambiental. A partir de ésta relación, se determinan algunos conceptos arquitectónicos fundamentales. Los puntos de contacto entre el regionalismo crítico y la ciencia ambiental, de donde parten estos principios, pueden resumirse en cinco:

1.- Las definiciones de ambos conceptos, se refieren a las relaciones entre el hombre y la naturaleza, aunque desde distintos puntos de vista. Mientras que la ciencia ambiental se define como "la ciencia que busca en las relaciones causa - efecto, los principios ambientales fundamentales, entendiendo como trabaja el ambiente natural, como se regeneran los recursos ambientales y cómo esta capacidad regeneradora se ve afectada por las actividades humanas" (Nebel, 1993), el regionalismo crítico, se define como "el que defiende los rasgos arquitectónicos individuales y locales contra otros más universales y abstractos, para reconciliar el impacto de la civilización universal, con elementos derivados indirectamente de las peculiaridades de un lugar concreto".⁵⁶ En ambas definiciones, el hombre tiene un papel preponderante en la relación entre el entorno natural y el edificado.

2.- Ambos conceptos se refieren a sistemas complejos en donde interactúan una serie de elementos, que tienen puntos de contacto entre ellos. En la ciencia ambiental se relacionan componentes bióticos y componentes abióticos, a través de materia y energía dando lugar a ecosistemas, simples o complejos, donde el hombre es un elemento más. En el regionalismo crítico, existen también, elementos como la cultura, tecnología, medio ambiente, y política, donde el hombre y la naturaleza son variables fundamentales, y que

⁵⁶ Frampton, Kenneth, Lugar, forma e identidad: hacia una teoría del regionalismo crítico. Nueva Arquitectura en América Latina: Presente y Futuro, p. 9, México: G. Gill, 1990.



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(Incertidumbres del equilibrio armónico)

al relacionarse todas ellas, conforman otro sistema complejo, en donde cada una de sus partes debe funcionar de manera adecuada, para lograr un verdadero regionalismo crítico, y no una copia de ideas pasadas.

3. Modelos. Para estudiar problemas complejos, se utilizan generalmente modelos, que son versiones simplificadas del mundo real. En los modelos funcionales de situaciones ecológicas, se manejan cuatro componentes: propiedades, fuerzas, trayectorias de flujo e interacciones. Así, es posible construir un modelo que represente la problemática ambiental con cada uno de sus elementos en interacción, imitando una situación del mundo real.

Para ello, se puede utilizar la cibernética elemental de los ecosistemas, misma que se divide en tres estados del sistema en función del paso del tiempo: estado transitorio positivo (sistema en crecimiento), estado estable (sistema equilibrado), y estado transitorio negativo (sistema decadente). El estado transitorio positivo se caracteriza por un exceso de material de entrada sobre el de salida. En el estado estable, la entrada y salida de material están equilibrados durante un tiempo largo. El estado transitorio negativo o sistema decadente es aquel en donde sale más material del que entra, de tal forma que lo almacenado se utiliza más rápido de lo que puede ser reemplazado y el sistema se vuelve más pequeño o menos activo.

Una aplicación de esto en el caso que nos ocupa, es la contaminación producida por la construcción sobre el medio, misma que representa un estado decadente, en algunos casos sin retorno o posibilidad de recobrar el estado de equilibrio (homeostasis). Para lograr recuperar el estado estable o equilibrado del medio, que al verse afectado negativamente, afecta el funcionamiento del sistema, es necesario buscar que éste tenga la máxima habilidad para resistir perturbaciones, y evitar el estado decadente.

E = Fuerza impulsora = energía solar que produce la vida en la tierra

P = Propiedades

P1 = Componente biótico = ciencia ambiental

P2 = Componente abiótico = regionalismo crítico

P3 = Biosfera (capa de vida de la tierra)

F = Flujos

F1 = el sol sobre los elementos de la naturaleza y sobre los de la arquitectura

F2 = la naturaleza en equilibrio

F3 = la arquitectura en armonía con los elementos naturales

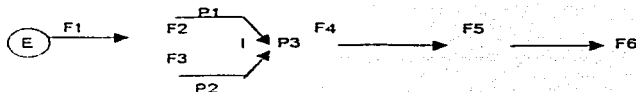
F4 = la interacción entre la naturaleza y la arquitectura sobre la biosfera

F5 = resultado de la interacción positivo o negativo

F6 = Estado resultante del medio ambiente

H = Homeostasis (equilibrio)

I = Interacciones



Este modelo representa la relación entre el mundo creado y el medio, específicamente, entre la arquitectura y el entorno. En este modelo "E", es la energía

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

solar que produce la vida en la tierra, "P1" representa al componente biótico, mientras que "P2", es el componente abiótico, y "P3" representa a la biósfera, que es el conjunto de los dos componentes, y la capa donde se encuentra la vida en la tierra. El factor de interacción esta dado por "I", que es la acción del hombre sobre los dos componentes que constituyen la biósfera. El estado final de la capa de vida del planeta, es el resultado entonces, de los flujos positivos o negativos en que se desarrolla la acción del hombre sobre el medio, representado por "F6", que es el flujo resultante de esa interacción, y que puede resultar negativo o en equilibrio (homeostasis).

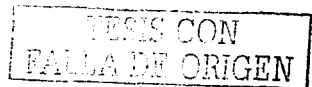
Este modelo puede resultar sumamente versátil, ya que no sólo representa la versión simplificada del problema que nos ayuda a entenderlo, sino que nos ayuda a formular hipótesis de modificación del sistema, alterando alguna de las partes del mismo, sin olvidar que el problema final es más complejo que sus componentes. El tiempo es un factor determinante en estos modelos, así como el estado inicial de los ecosistemas que conforman la biósfera, ya que no es igual, si están estables, que en estado de cambio (cuando interviene la acción del hombre).

En este modelo, se pueden modificar las características de las variables, para influir sobre el resultado del sistema. En el caso del regionalismo crítico, si se modifica "I", que es el tipo de acción del hombre sobre el entorno, puede generarse un resultado positivo sobre el mismo ("F6").

4. Principios Ecológicos. Los principios científicos de la ecología, se pueden aplicar también en relación con el regionalismo crítico. Los principios de Vernadsky, referentes a la importancia de la biósfera, a la existencia de un organismo preexistente que genera uno nuevo, y a la adaptación de los organismos vivos a través del tiempo, se relacionan con la comente del regionalismo crítico, ya que en esta tendencia, la arquitectura debe respetar al entorno físico natural, debe considerar el pasado histórico y cultural del sitio, y no puede mantenerse estática durante el paso del tiempo, al tener que incorporar la ciencia y la tecnología en sus procesos constructivos.

5. Principios arquitectónicos del regionalismo y su relación con los principios de ciencia ambiental. El lugar, la topografía, lo arquitectónico, lo natural y lo táctil, son algunas de las características que según Kenneth Frampton, tiene la arquitectura del regionalismo crítico, en contraposición con otras como el espacio, la tipología, la escenografía, lo artificial y lo únicamente visual. Una arquitectura crítica, debe tomar en cuenta la concepción del ser humano en relación con la naturaleza.

En este sentido, los principios de la ciencia ambiental, nos permiten entender como funciona el entorno de los espacios que creamos. Los principios de Vernadsky nos hablan sobre la indisoluble relación que tienen los organismos con su medio para poder sobrevivir, relación que se torna fundamental al manejar una arquitectura que toma en cuenta para su diseño, factores como el lugar y la topografía, la naturaleza y los fenómenos físicos que se dan con ella, como el clima, la temperatura o la luz, y en donde una sin los otros, no podría existir. Nos remontan a la historia cultural que debe considerar toda obra arquitectónica que pretenda pertenecer a un lugar específico, así como a la evolución de los organismos y la forma como van cambiando adaptándose a las circunstancias existentes en cada momento histórico. La arquitectura por su parte, debe aprovechar los avances tecnológicos y científicos que se han dado y que se seguirán dando, en un constante desarrollo, en bien del usuario de la misma. Sería absurdo, pretender ignorar las comodidades o beneficios que nos brindan este tipo de avances, pero debe de ser un aprovechamiento racional, acorde con los otros principios del regionalismo crítico. Es crítico, al analizar las circunstancias que rodean a una



determinada obra arquitectónica y no se deja llevar por modas, tendencias, o influencias de otros países, o por regresiones históricas.

Estos puntos relacionan conceptos científicos, como los de la ciencia ambiental, con conceptos socio- culturales como los del regionalismo crítico, a través de la relación de ambos con el hombre.

2.1.2 RELACIÓN ARQUITECTURA - LEGISLACIÓN AMBIENTAL

La legislación es actualmente, el elemento de carácter coheritivo que regula la relación entre la arquitectura y el medio ambiente. La arquitectura y la legislación, son dos de las variables determinantes en el problema que estamos analizando, por ello, es importante analizar la relación que existe entre ambas. Dentro de la legislación ambiental, es la manifestación de impacto ambiental, el instrumento de política ambiental que mayor relevancia tiene, con relación al proceso constructivo. Dicho documento es utilizado para determinar el posible efecto que tendrá una edificación en su entorno, y como resultado de dicho análisis, se otorga o no, el permiso de construcción.

El marco legal en materia ambiental de nuestro país, es aún incompleto y el sistema administrativo de protección al ambiente, poco confiable. Algunos puntos, que no están suficientemente claros, y sancionados, se prestan a prácticas administrativas discrecionales, que en lugar de solucionar el problema ambiental, lo agravan. Es indispensable detectar las posibles fallas de la legislación al respecto, para poder así, lograr un verdadero desarrollo sustentable, entendiendo éste, como aquel proceso productivo que no daña a su entorno.

El proceso de creación de una obra arquitectónica es complejo, ya que va desde el diseño del proyecto, a la operación del mismo. Por un lado, es importante considerar el entorno de un sitio, desde el momento mismo del programa arquitectónico, incorporando las condicionantes ambientales del lugar. Por otro lado, el procedimiento constructivo puede no considerar los avances tecnológicos que permitan una menor afectación al medio, por cuestiones económicas, o por la carencia de una cultura ambiental. El desconocimiento de los profesionales de la construcción de la legislación al respecto, origina que el trámite administrativo para conseguir autorizaciones o licencias de construcción, sea solo un requisito costoso y engorroso, que finalmente no protege, ni beneficia a la naturaleza, y que solo beneficia a algunas personas especializadas, que en ocasiones manejan la ley a su conveniencia.

Por ejemplo, en lo que se refiere al impacto ambiental, se determina que cuando el propietario considere que su obra no va a dañar al ambiente, y cumpla con los límites y condiciones de las normas oficiales mexicanas y del ordenamiento ecológico, debe presentar únicamente un informe preventivo. En la práctica sucede que se contrata a peritos ambientales, que al conocer los procedimientos administrativos, pueden manejar la información. Como consecuencia se declara que la obra es inofensiva para el medio. Este tipo de estudios, resultan sumamente costosos, con lo que las personas que se benefician directamente son estos profesionales (mismos que generalmente no forman parte de un equipo interdisciplinario), y cuyo resultado, es el daño constante a los recursos naturales.

Algo que debe ser aceptado, ya que así sucede con todas las especies, es que el hombre haya tenido la necesidad de modificar su ambiente para lograr su desarrollo. No obstante, los cambios en el ambiente propiciados por el hombre, se han realizado sin medir o prever las consecuencias que esto trae consigo, y esto ha causado el daño ambiental que existe hoy en día.

En la actualidad existe una mayor conciencia sobre los impactos que se producen en el ambiente provocados por obras y proyectos realizados por el hombre. Sin embargo, los proyectos de desarrollo que se llevan a cabo bajo el supuesto de la generación de beneficios económicos y sociales, implican efectos y costos ambientales que no siempre son contemplados y que a menudo se manifiestan después de realizado el proyecto. Desde el inicio de la Revolución Industrial, y hasta la década de los años sesenta y setenta, los proyectos de cualquier tipo de desarrollo eran juzgados, fundamentalmente con base en su viabilidad técnica y económica, mientras que los impactos ambientales y sociales raramente eran examinados en forma explícita y rigurosa. Cuando se realizaba una evaluación, se analizaba el costo beneficio del proyecto, cuando la realidad es que los impactos ambientales, sociales y de salud, no se prestan fácilmente al análisis económico, dado que muchos factores del ambiente son intangibles y comunes, por ejemplo, la calidad del aire. Fueron tres los aspectos que funcionaron como un disparador para cambiar este enfoque de la evaluación de las acciones del desarrollo y dieron comienzo en los años setenta a los estudios de "Evaluación de impactos ambientales". Estos factores son: las evidencias de lo inadecuado de las técnicas de evaluación de los proyectos, los efectos perjudiciales imprevistos de un gran número de planes de desarrollo y el activismo ambiental que ha concientizado al público de los efectos ambientales de las diversas acciones de desarrollo. Es ahora, cuando es necesario recordar la frase de Jean Rostand "El hombre soñaba, desde hace años, con liberar la energía incluida en el átomo. Apenas ha realizado su sueño y ya gime ante el peligro. ¿Fuimos pues tan ingenuos para creer que hasta el final íbamos a jugar con colores sin peligro?"⁵⁷

Un Impacto Ambiental, es el efecto causado por las acciones del hombre sobre el ambiente. Los impactos o efectos de las acciones desarrollo pueden ser favorables o desfavorables (para el ecosistema o una parte del mismo), aunque algunos autores piensan que siempre es desfavorable, no previsto o no deseado. El impacto ejercido sobre el ambiente, en ocasiones es desconocido por el proyectista o quien realiza la acción (constructores, desarrolladores urbanos, inversionistas, etc.).

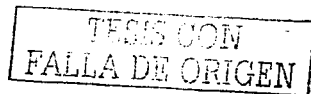
En nuestro país, empezamos apenas a consolidar una política ambiental que aún no cuenta con todas las bases necesarias, por lo que hay que trabajar en ese sentido. Por otro lado, es necesario definir una política internacional más justa y equitativa en cuanto a los recursos naturales.

Los arquitectos y los biólogos no tienen el mismo punto de vista acerca de la problemática ambiental, lo que no implica que ninguno de los dos este equivocado, sino que ambos deben avanzar en el mismo sentido, aprendiendo más de otras disciplinas, para deshacer actitudes disciplinarias y del pensamiento, y caminar hacia un verdadero desarrollo sostenible o sustentable.

Para lograr un desarrollo sustentable, la línea política deberá basarse en el principio de precaución: las medidas ambientales deberán anticipar, evitar y atacar las causas del deterioro ambiental y promover la acción y autorregulación voluntaria.

Así como, la política ambiental tiene que tener su base y fundamento en los conceptos de la ciencia ambiental, para asegurar resultados en beneficio real de la naturaleza, la arquitectura tiene también, que tener base y sustento en la relación directa que tiene con el medio en cada uno de los aspectos científicos que lo conforman. De esta

⁵⁷ Cázarez, Enrique y Garza-Cuevas, Raúl A., "Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible", Impacto y Riesgo Ambiental, capítulo 20, pág., 431, Editorial Thompson Editores, 1999



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)

forma, ambos factores, la arquitectura y la política ambiental deben partir de una base científica dada por la ciencia ambiental, y a la vez, interrelacionarse de forma armónica.

La arquitectura no ha puesto, sino hasta tiempos recientes, atención a todo lo relacionado con el entorno. Es hasta ahora, cuando la legislación empieza a presionar, que los arquitectos se percatan de que hay un problema que solucionar.

Percepciones del deterioro medio ambiental: niveles de comprensión "

Causas percibidas 1. Incidental: Comportamiento dañino en el curso normal de las actividades humanas	Explicaciones Error o accidente, negligencia, ignorancia y descuido son factores causales	Remedios Exhortación correctoras, campañas de limpieza, educación
2 Operacional: errores en política: planificación de programas y ejecución	Gestión ineficaz, información insuficiente o deficiente, procedimientos poco morales, aversión y corrupción.	Leyes correctoras, regulaciones, declaraciones de impacto, Valoración Tecnológica, examen de propuestas de planificación
3 Sistémico: deterioro "creado en" los sistemas tecnoeconómicos (capitalista y socialista)	Daño medioambiental inherente a nuestros sistemas tecnoeconómicos: los esfuerzos más "económicamente eficientes" pueden producir peores resultados para el medio ambiente	Cambios básicos en los sistemas técnico y de comportamiento: reforma de las instituciones y desarrollo de Métodos alternativos, materiales y fuentes de energía

La problemática entre la arquitectura y el medio ambiente, está conformada por los tres niveles de causas anteriormente mostrados: en primer lugar el incidental, ya que el desconocimiento de los factores que integran el problema, de la población en general, y de los profesionales de la construcción, es la raíz de donde parte esta situación. Esto es remediable en cuanto a la educación de la gente, y al conocimiento específico de las causas particulares del problema, por parte de los arquitectos. En el segundo nivel se encuentra el factor operacional, en lo que toca a política ambiental, donde la corrupción y la información deficiente provocan una gestión poco eficiente para solucionar el problema, por lo que una parte importante de la solución le corresponde a la implantación de normas más específicas, que corrijan a las anteriores, así como de una valoración tecnológica de los procedimientos que como arquitectos seguimos, para determinar si son los adecuados. En el tercer nivel tenemos el daño creado por los sistemas tanto tecnológicos, como económicos, ya que actualmente es de primordial importancia la rentabilidad de un desarrollo, que el daño que pueda ocasionar a la naturaleza. Aquí, es imperativo desarrollar procesos constructivos alternativos, que sin alterar la rentabilidad, nos asegure el mantenimiento del equilibrio natural.

La naturaleza no es maligna, ni benigna, ni justa, ni injusta, es más bien indiferente a los asuntos humanos, los cuales triunfan o fracasan, en cuanto sean consecuentes con las leyes de la naturaleza. Mediante la comprensión de las leyes de la naturaleza,

¹ Lynton Keith, Caldwell, "Ecología, Ciencia y política medio ambiental", España: Mc Graw Hill, 1993

FALLA DE ORIGEN

podemos aprovechar los procesos y las fuerzas naturales para nuestro propio beneficio. El crecimiento no puede entenderse como de uso ilimitado en un espacio limitado, y llegar hasta donde sea necesario por lograrlo. Existe un límite que nos marca la naturaleza, independientemente de los intereses económicos de algunos grupos sociales.

El proceso de integración de la arquitectura al medio ambiente, se verá obstaculizado siempre que los intereses y expectativas de las personas, clases o intereses sean contrarios. Afortunadamente la tendencia actual es de sensibilizarse al carácter imperativo del problema y seleccionar la alternativa política adecuada, y aunque la ciencia hasta ahora, ha desempeñado un papel poco entusiasta, es momento para que ocurra un cambio, reduciendo las distancias entre las diferentes formas del conocimiento científico y analizando el problema en su conjunto, desde la problemática particular de cada una de las relaciones que existen entre los distintos factores que conforman el binomio arquitectura - medio ambiente.

2.1.3 RELACIÓN ARQUITECTURA - PSICOLOGÍA AMBIENTAL.

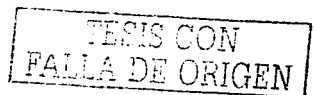
En la relación entre la arquitectura y el medio ambiente, existe un elemento de suma importancia: la percepción que el ser humano tiene, tanto de su entorno natural, como de su entorno construido. Los responsables de la modificación que se realiza al medio natural que nos rodea, somos en parte, los arquitectos. Y somos responsables también, del resultado sensorial, que provoca en el usuario, una obra arquitectónica, a propósito de nuestro diseño.

La psicología ambiental, desde su campo de conocimiento, analiza tanto el impacto emocional que tienen sobre el ser humano los estímulos físicos (que en este caso, son todo el conjunto de estímulos que provoca en él, la obra arquitectónica), como la conducta generada por esos estímulos. Esa conducta, está conformada el conjunto de actitudes positivas o negativas, que hacia un lugar determinado, tiene un individuo. Los objetos tienen relación directa sobre los sentidos del ser humano, generandoles un conjunto de sensaciones (dureza, calidez, color, olor, sonido, etc), que percibimos a través del proceso de percepción sensorial.

Dado que la percepción sensorial es un proceso subjetivo, la relación entre la arquitectura y la psicología ambiental, se tiene que apoyar en la psicofísica, para que las características de la estimulación ambiental provocadas por la arquitectura, puedan ser medibles y objetivas, a partir de la experiencia subjetiva o psicológica.

La psicofísica maneja principalmente dos vertientes: la medición del umbral y la determinación del valor que relaciona la cantidad de energía física, con la magnitud percibida de la sensación. El umbral, se puede medir como umbral absoluto, que es el grado mínimo de energía que requiere un estímulo para su detección, y umbral diferencial, que es la magnitud del cambio de energía del estímulo, necesaria para producir una diferencia detectable entre dos estímulos. Es importante considerar que los umbrales de los estímulos son aproximaciones estadísticas que sugieren una magnitud promedio o un rango de magnitudes, más que un valor único.

Por otro lado, existen conductas sociales, que se generan a partir de la percepción del ser humano de un ambiente habitacional dado. Son conductas como la territorialidad o la personalización de espacios, que provocan la modificación del usuario del proyecto arquitectónico que el arquitecto construye. Es por ello necesario, conocer las costumbres, cultura y estilo de vida del individuo para el cual estamos diseñando, en este caso, del mexicano. México, tiene una profunda y enorme historia cultural, que determina muchas de las actitudes, que como pueblo tenemos. Esas actitudes se reflejan en los



"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)

espacios donde desarrollamos nuestras actividades, especialmente en donde habitamos. En la medida en que como arquitectos, no conozcamos a profundidad, la cultura de nuestro país, no podremos dar soluciones verdaderas a las necesidades de los usuarios de nuestros proyectos arquitectónicos. Aquí, es donde tendencias arquitectónicas como el regionalismo crítico, se entrelazan con la percepción de los espacios, y con la psicología ambiental.

Como conclusiones de la interpretación del marco teórico, se presentan las siguientes reflexiones:

En la relación arquitectura – ciencia ambiental es importante:

1. Regular las actividades del hombre, utilizando materiales que permitan restaurar el índice de recuperación de la naturaleza para restaurar el equilibrio natural, llamado homeostasis.
2. Establecer analogías entre los principios científicos de la biósfera y la arquitectura, considerando que:
 - a) La arquitectura no surge de manera aislada, sino que se relaciona íntimamente con su medio circundante, lo que le otorga identidad, así como los organismos vivos no pueden existir de forma aislada, sino en relación con su medio.
 - b) La arquitectura se debe relacionar ineludiblemente con el pasado histórico, cultural y social de un determinado sitio, y no diseñarse en función de modas o influencias ajenas, provenientes de países más desarrollados, tal y como la materia viva proviene de organismos similares, que se han ido modificando con el paso del tiempo.
 - c) La arquitectura no puede mantenerse estática durante el paso del tiempo, ya que las necesidades de los seres humanos, la cultura, y los avances tecnológicos y científicos, se han ido modificando y evolucionando, al igual que los organismos vivos.
3. Considerar que tanto el regionalismo crítico, como la ciencia ambiental, consideran al medio ambiente, como la principal de sus variables. Asimismo, ambos establecen una relación entre el hombre y el medio ambiente, se basan en sistemas complejos, se pueden representar a través de modelos gráficos, tienen analogías de aplicación de sus principios básicos, y manejan principios de tipo humano y físico.

En la relación entre arquitectura y legislación ambiental, se debe considerar que:

1. La legislación es el factor cohesivo que permite regular las relaciones causa – efecto, entre la construcción y el medio ambiente.
2. El marco legal ambiental en nuestro país, es aún incompleto y poco efectivo en cuanto a sus procedimientos y sanciones, por lo que se presta a prácticas administrativas discrecionales, que en lugar de solucionar el problema ambiental, lo agravan.
3. Una de las principales causas de la problemática ambiental, es el desconocimiento que sobre legislación ambiental, tienen los profesionales que intervienen en el proceso constructivo.
4. Los profesionales que realizan un estudio ambiental, deben tener conocimientos relacionados con todas las áreas involucradas en la problemática ambiental, y seleccionar para ese análisis, un procedimiento claro y sencillo, que pueda entender cualquier persona.
5. Los encargados de tomar decisiones en cuanto a la construcción de un proyecto,

FALLA DE ORIGEN

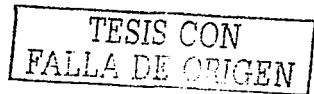
deben tener los conocimientos básicos en las áreas involucradas en cuestión ambiental, para lo cual esa decisión debe ser también producto del punto de vista de un equipo multidisciplinario, y no de una sola persona con un punto de vista parcial o intereses particulares.

6. Debe revisarse la legislación ambiental vigente, con el fin de actualizarla y optimizarla. De manera particular, deben incorporarse a los estudios de impacto ambiental, las características físicas y culturales específicas de cada país, así como los parámetros humanos de percepción de contaminación visual, auditiva, u olfativa.

En la relación entre la arquitectura y la psicología ambiental, es necesario tomar en cuenta que:

1. Los arquitectos, a través de un diseño arquitectónico, generan diferentes sensaciones de percepción sensorial en los usuarios del mismo.
2. La conducta social de los usuarios de una obra arquitectónica, es generada en parte, por el ambiente circundante. Este ambiente, dentro del cual la arquitectura es uno de los factores determinantes, provoca los estímulos sensoriales en los individuos, que deben ser analizados y cuantificados.
3. Algunas de las conductas sociales que se generan a partir de la percepción sensorial de espacios arquitectónicos habitacionales, son la territorialidad o la personalización de espacios.
7. Es necesario que el arquitecto conozca las costumbres, tradiciones, cultura e historia, del individuo para el cual diseña, con el fin de proporcionar un producto adecuado a su estilo de vida.
8. México tiene una rica historia cultural que determina la forma de vida del mexicano. Los espacios abiertos, los colores vivos, las costumbres religiosas, o el sonido del agua, son aspectos importantes en su estilo de vida.

En resumen, la arquitectura sustentable, debe estar íntimamente relacionada con el sitio donde se construye, referenciarse al pasado histórico y cultural del grupo social al que sirve, para incorporar al proyecto su esencia, y adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos de que dispone, para evolucionar de acuerdo al momento histórico en que se produce. Debe adoptar sistemas constructivos que permitan que los materiales de desecho se reciclen o asimilen por el entorno natural, sin romper su equilibrio y al mismo tiempo, ahorren energía. Debe ajustarse al marco legal vigente, optimizándolo de ser necesario, y debe investigar la forma de vida, cultura, costumbres y tradiciones del usuario, para que la percepción final del espacio habitable sea la adecuada. Es decir, permitir el desarrollo tecnológico, sin afectar al entorno.



CAPÍTULO 3.

ANÁLISIS DE LOS CASOS DE ESTUDIO.

Con el objeto de contrastar las conclusiones del marco teórico, con la realidad en nuestro país, se eligieron dos casos de estudio que por sus características, ejemplifican la problemática entre el proceso constructivo de desarrollos habitacionales y el medio ambiente.

Para ello, se consideró a la legislación ambiental, como el medio a través del cual es posible analizar esta problemática. Dentro de la legislación vigente, son los documentos llamados "Manifestaciones de impacto ambiental", los que analizan de forma específica, la relación entre la construcción y el impacto que genera sobre el ambiente.

El primero de los casos de estudio que fueron analizados, es un conjunto habitacional llamado "Santa Lucía", que por haber sido ya construido, y su estudio de Manifestación de Impacto ambiental aprobado, es idóneo para analizar esta problemática. Asimismo, la ubicación geográfica que tiene, (la delegación Alvaro Obregón), es uno de los lugares del Distrito Federal, que aún cuenta con terrenos de profusa vegetación, que es necesario preservar en lo posible, dentro del acelerado crecimiento urbano que presenta.

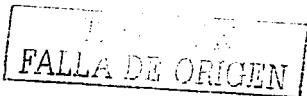
El segundo caso de estudio, es un desarrollo campestre llamado "Las Bidas", que por sus características y ubicación, es el polo opuesto del primero, ya que por ser un desarrollo turístico, de recreación y deportivo, logra una mayor integración a su entorno natural. La Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, fue también ya aprobada, aunque este proyecto aún no ha sido construido.

3.1 CONJUNTO HABITACIONAL "SANTA LUCÍA"

Se eligió este conjunto, por estar ubicado en un terreno urbano, dentro de la ciudad de México, ya que es dentro de las grandes ciudades, donde se produce un mayor y más dañino impacto sobre el medio. Por otro lado, se decidió seleccionar un condominio habitacional de interés social, por ser ésta, una opción inmobiliaria que actualmente está teniendo fuerte presencia y desarrollo en el mercado inmobiliario dentro del Distrito Federal, y por representar, debido a su tamaño, un significativo impacto ambiental sobre el entorno. Asimismo, la zona de la ciudad donde se encuentra el desarrollo habitacional, cuenta con características físicas, y de crecimiento urbano, que la hacen un sitio complejo para integrar proyectos arquitectónicos, y un lugar con graves problemas sociales, que es necesario analizar.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

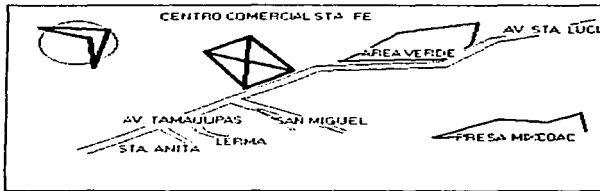
Se trata de un condominio vertical habitacional, ubicado en la Delegación Alvaro Obregón. El nombre del conjunto habitacional es "Santa Lucía". Se encuentra en un predio de la delegación Alvaro Obregón, sobre la Avenida Tamaulipas. El conjunto habitacional está formado por 5 subconjuntos de 25 edificios de tres niveles, que integran 138 departamentos de 52.43 m² y 300 departamentos de 52.00 m², para un total de 438 departamentos. Cada departamento cuenta con estancia, comedor, baño, cocina, dos recámaras y patio de servicio.



El lugar donde esta construido el conjunto, es una área accidentada, de barrancas y lomerios. Algunas de las viviendas que se encuentran en la zona, se han vista afectadas en época de lluvias. Para el predio de referencia, el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Alvaro Obregón, le asigna la zonificación HC 3/30 (Habitacional con comercio en planta baja, 3 niveles de altura máxima y 30% de área libre de construcción), donde el uso del suelo para conjunto habitacional es PERMITIDO, de conformidad con el Certificado de Zonificación de Uso del Suelo N° CE/10183/97 de fecha 23 de julio de 1997.

En cada uno de los subconjuntos de viviendas, se localizan los cajones de estacionamiento correspondientes, así como áreas verdes. El equipamiento para el desarrollo provee un área de comercios. El edificio tipo consta de 3 niveles.

Plano de localización del conjunto habitacional "Santa Lucía".



3.1.2 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL

El valle de México tiene una latitud de entre 19 y 21 grados, así como una altitud superior a los 2,000 msnm. En general, en el Valle de México se presentan tres tipos de climas:

- BS Semiseco
- CW templado
- ET Frío

Los climas secos (BS) se encuentran en las partes bajas y norteñas de la cuenca; los climas templados (CW) dominan la mayor parte del Valle y los climas fríos (ET) se presentan en las estribaciones de las zonas montañosas.

La temperatura media anual del Valle varía entre 14 y 17° C; sin embargo, la gran mayoría de las estaciones registran valores de entre 15 y 16° C.

Particularmente, para el área donde se encuentra ubicado el sitio del proyecto, de acuerdo con los datos obtenidos de la estación San Gregorio Atapulco del Servicio Meteorológico Nacional, durante el periodo de 1961 a 1985 la temperatura media anual fue de 16.1° C, oscilando entre los 11.6° C durante los meses de enero y diciembre, y de 19.6° C en el mes de mayo.

Al igual que el resto del país, de un 80% a un 94% de la cantidad de lluvia en el Valle de México se distribuye durante el periodo comprendido entre mayo y octubre,

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)

presentándose el porcentaje restante dentro de la época de secas, existiendo un pequeño periodo de lluvia intraestival o invernal.

Suelos. Basados en los datos presentados en la carta de zonificación geotécnica de la Ciudad de México (D.D.F., 1987), encontramos que la capital del país se encuentra dividida en tres grandes zonas:

Zona 1.- Corresponde a la zona llamada "de lomeríos", donde, debido a sus características geomorfológicas (ubicadas sobre estratificaciones de rocas ígneas sobresaliendo basaltos y andesitas) los sismos presentan una intensidad baja. Aquí es donde se ubica el caso de estudio.

Zona 2.- Corresponde a la zona llamada "de transición", donde, debido a sus características geomorfológicas (comparte elementos geológicos tanto de la unidad de lomeríos como de la unidad lacustre) los sismos presentan una intensidad media.

Zona 3.- Corresponde a la zona llamada "lacustre", donde, debido a sus características geomorfológicas (suelos arcillosos de origen lacustre y aluvial con alto contenido de agua) los sismos presentan una intensidad alta.

Vegetación. La gran diversidad de condiciones ecológicas presentes a lo largo del Valle de México, se refleja directamente en la existencia de numerosas comunidades vegetales. De manera general, entre las principales asociaciones vegetales, existentes dentro de la cuenca, se pueden mencionar las siguientes:

- Bosque de Oyamel (Abies)
- Bosque de Mesófilo de montaña
- Bosque de Pino
- Bosque de Encino
- Bosque de Juníperos
- Pastizal
- Matorral de Encino
- Matorral Xerófilo
- Vegetación halófila
- Vegetación acuática y subacuática

De acuerdo a recorridos de verificación, la vegetación presente en la periferia del terreno del proyecto se puede clasificar como sigue:

- Áreas reforestadas con especies introducidas, como el eucalipto (*Eucalyptus sp.*).
- Plantaciones de eucalipto utilizadas en la reforestación de camellones, jardines y parques, como el *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus camadulensis*.
- Restos de cultivos en áreas abandonadas por la actividad agrícola, en los que se encuentra desarrollado, principalmente, el estrato herbáceo dominado por especies secundarias como el Tepezán (*Buddleia cordata*).

Dentro del terreno, donde se encuentra el desarrollo del conjunto habitacional, se encontraron, en orden de predominancia, las siguientes especies de árboles: Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y tepezán (*Buddleia cordata*).

Fauna. De acuerdo a los recorridos de campo realizados dentro de los terrenos del predio, pudo constatarse la presencia de individuos de las siguientes especies:

- *Passer domesticus* (Gorrion común)
- *Columbina inca* (Tortolita)
- *Hirundo rústica* (Golondrina)
- *Quiscalus mexicanus* (Zanate)
- *Sceloporus grammicus* (Lagartija)

TRABAJOS
FALLA DE ORIGEN

3.1.3 ANÁLISIS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA).⁵⁹

En el documento de la Manifestación de Impacto Ambiental del conjunto habitacional "Santa Lucía", se cumplen los seis puntos requeridos por el reglamento del Distrito Federal de la ley ambiental: datos del constructor de la obra, descripción de la misma, normas de suelo, aspectos generales del medio natural y socioeconómico, descripción de impactos y medidas de prevención y mitigación.

Los primeros capítulos son descriptivos del proyecto, pero en la identificación de impactos, se aborda directamente la problemática ambiental. El estudio considera que los niveles de deterioro ambiental son, en general bajos, señalando que el tránsito vehicular rara vez supera los 150 puntos IMECA, con calidad de aire tolerable para las actividades humanas. Sin embargo, la contaminación de aguas superficiales debido a la descarga de aguas servidas de origen doméstico, si requiere un análisis más detenido, ya que estas aguas son vertidas sin ningún tratamiento a lo afluentes cercanos.

En cuanto al entorno, se hace notar que en la zona se está dando un fenómeno de transformación acelerada, que ha reducido los espacios abiertos, para convertirlos en conjuntos habitacionales, provocando una redensificación urbana. Sin embargo, aún cuando como resultado de los asentamientos irregulares y de auto-construcción que existen, la imagen general de la zona está deteriorada, en este estudio ambiental se hace énfasis en que el proyecto vendría a mejorar la estética de la zona.

Posteriormente, se presenta un análisis y selección de las metodologías a utilizar en la identificación de impactos, con base a una comparativa de las más comunes. La más utilizada es la de Dickert, que abarca tres funciones: identificación, predicción y evaluación. Para cada una de ellas se pueden usar las siguientes metodologías: listas de chequeo, matrices de Leopold, o el método Delphi (expertos de opinión).

En este documento se empleó la lista de chequeo, que consideró todos aquellos aspectos incluidos en las actividades del proyecto, así como todos los factores ambientales relacionados con el mismo. Se agruparon las acciones del proyecto en etapas y los elementos del ambiente en categorías denominadas componentes ambientales.

Las etapas del proyecto son las siguientes:

- Selección del sitio
- Preparación del sitio y construcción
- Operación
- Mantenimiento
- Abandono

Los elementos ambientales son agrupados en 10 componentes:

- Climatología
- Geología
- Suelo
- Hidrología
- Vegetación terrestre
- Fauna terrestre
- Ecosistemas
- Medio socioeconómico

⁵⁹ Manifestación de Impacto Ambiental, Conjunto Habitacional "Santa Lucía", Av. Tamaulipas, Delegación Alvaro Obregón.

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**

- Paisaje
- Legislación ambiental

Posteriormente se utilizó la Matriz de Leopold, colocando en las columnas las acciones del proyecto, y en los renglones, los elementos ambientales divididos en sus componentes respectivos: medio físico, biológico y socio económico. Se consideraron aparte, el paisaje y la legislación ambiental. Al final de cada columna o renglón se hace la sumatoria de las frecuencias de cada impacto. Se cualifican los impactos, según su sentido (positivo o negativo), y se cuantifican según su magnitud, con los siguientes adjetivos: significativo, moderadamente significativo y no significativo

Con base a esta matriz, se describen primero los impactos adversos y luego, los benéficos. Se separan los impactos significativos y los moderadamente significativos, de los no significativos.

Así, se concluyeron los siguientes puntos:

- 1.- La selección del sitio no afecta ninguna zona de interés cultural/patrimonial.
- 2.- De acuerdo a la actividad proyectada, se considera que el incremento al caudal de agua residual hacia la red de drenaje delegacional, no ocasionará problemas de inundación aguas abajo, ya que el diseño de la infraestructura es el adecuado.
- 3.- Se crearán áreas verdes comunes, cuyas características se presumía que serían superiores a las actuales (cosa que no aconteció así).
- 4.- Para seleccionar el lugar donde se manejarían los desechos sólidos dentro del condominio, se consideraron los siguientes factores ambientales: distancia, vientos dominantes, tipo de suelo, mantos freáticos, y estratos geológicos.
- 5.- El ruido ambiental se incrementará de manera moderadamente significativa, ya que se empleará maquinaria pesada (retroexcavadora, cargador, grúa, vibradores, bailarinas, trompos de isaco, etc.), de manera intermitente en jornadas de 10 hrs./día, no afectando las colindancias, sin llegar a rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994.
- 6.- Las características de la vegetación urbana serán impactadas principalmente por la remoción de la cubierta vegetal de origen secundario (arbustos). El impacto se consideró como moderado, ya que la extensión de las áreas verdes no se creía significativa y aunado a esto, se consideró que en general la zona estaba ya perturbada, y no existían en el sitio, especies endémicas representativas. Se especificó, que solo se retirarían las especies de Eucalipto y Tepozán. Las principales características de la especie dominante en el predio (Eucalipto *Eucalyptus camadulensis*), es la fragilidad de su estructura, misma que podría causar desrames naturales, con posibles riesgos a los futuros habitantes del conjunto habitacional y la alelopatía, característica que restringe el desarrollo de otras especies. Se contempla la reforestación con especies introducidas.
- 7.- La fauna urbana que se verá afectada por estas acciones, serán las especies nocivas, por lo que podría suponerse que las acciones del proyecto favorecerán de forma benéfica a la salud pública, ya que la proliferación de estos organismos, pueden ocasionar daños materiales y ser portadores de enfermedades. Entre las especies que podemos considerar como fauna nociva se encuentran las ratas negras (*Rattus rattus*), gris (*Rattus norvegicus*) y el ratón (*Mus musculus*). El impacto, por tanto, se considera como moderado benéfico.
- 8.- Medio socio económico: se afectarán los servicios públicos de forma moderada debido al manejo y disposición de residuos sólidos y la descarga de aguas residuales. El empleo y la mano de obra, serán impactados de forma benéfica y moderada.

En general, el balance según el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental presentado y aprobado, es que los componentes que se verán más afectados por el proyecto son la vegetación, la climatología y el medio socioeconómico, mientras que los menos impactados adversamente, son la geología y los ecosistemas; finalmente, el suelo y la legislación ambiental no sufrirían impactos adversos.

Las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, (punto 6 de la normatividad solicitada por el reglamento), que se proponen en el documento son:

1.- Control de las emisiones de gases. Se deberá exigir a los contratistas la verificación de éstos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-047-ECOL-93, para cumplir con los límites máximos emitidos de humos, hidrocarburos y monóxidos de carbono que establecen las normas NOM-041-ECOL-93, NOM-042-ECOL-93 y NOM-045-ECOL-93.

2.- Control de emisión de polvos. Para evitar la generación de partículas o polvos durante la preparación del terreno, es necesario aplicar constantemente agua (tratada) en las superficies de trabajo. Con esta medida se mantiene húmeda la superficie, evitando así la emisión y dispersión de partículas.

3.- Los árboles existentes en la zona de proyecto que puedan ser afectados por las actividades del proyecto se compensarán con reforestación en sitios dentro de las mismas instalaciones del Conjunto habitacional.

4.- La vegetación, cascajo y tierra de excavaciones, deberán disponerse finalmente en sitios autorizados por la Delegación. Asimismo, en las zonas de trabajo se deberán colocar tambores de 200 litros con tapa en sitios estratégicos para los desechos sólidos, así como evitar la defecación al aire libre, a través de sanitarios portátiles.

5.- Con la finalidad de no afectar la vialidad de la zona, se recomienda que el transporte de materiales y equipo se efectúe en el horario de menor aforo vehicular.

6.- Los desechos serán clasificados separando la madera y los metales. Estos últimos se irán concentrando en el área de chatarra dentro del predio, y desde allí serán distribuidos a los lugares de disposición final. La recolección se efectuará diariamente con camiones de volteo. La ruta y frecuencia de recolección la determinará el tipo y volumen de los desechos. Previo acuerdo con las autoridades delegacionales, los desechos se dispondrán en un sitio habilitado para este propósito.

Como conclusión de la Manifestación de Impacto Ambiental se consideró que el impacto adverso global de las diferentes acciones del proyecto hacia los componentes ambientales es relativamente bajo. Del total de impactos adversos identificados, el 98 % presentan medida de mitigación, considerándose no significativos o moderadamente significativos, por lo que, aunque estos impactos afectan al medio, no se consideró que modificarían de manera significativa a los componentes de los medios, natural y socioeconómico.

Durante la evaluación de impacto ambiental, se encontró que dentro de las acciones más significativas para la urbanización de un conjunto habitacional se encuentran la limpieza, trazo y nivelación del terreno, la cual afectará fundamentalmente al ambiente, en cuanto a lo que se refiere a las características de la vegetación urbana y a las alteraciones de especies introducidas, como la vegetación secundaria (herbáceas). Estas últimas, en muchos casos, lejos de considerarse como vegetación importante en el hábitat urbano, se clasifican como flora nociva, debido a las posibles plagas que acarrean y a los posibles reservorios de las mismas, tales como moscos, mosquitos, roedores, etc. Por otra parte, en cuanto a la alteración de las características de la vegetación urbana, el impacto sería por la disminución de la detención de área verde en el Distrito Federal. Sin embargo, dado que la superficie a impactar es mínima, y considerando las medidas de

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)

mitigación y compensación, y que ningún tipo de ecosistema urbano es autosuficiente, ya que necesita del subsidio del hombre para sobrevivir, el impacto a la larga se volverá benéfico ya que se propone reforestar con especies arbóreas más aclimatadas a un ecosistema urbano.

Por lo que respecta a la zona de estudio, se encontró que ésta no se encuentra localizada en áreas de importancia histórica o de potencial agropecuario, ya que corresponden a zonas destinadas para uso habitacional H/2/50. Con relación al Sistema Nacional de áreas Protegidas (SINAP), la zona de estudio no se encuentra ubicada cerca de ninguna área natural protegida, ni con valor cultural, estético, histórico o de importancia turística.

Considerando que los efectos adversos son reducidos y que algunos de ellos son susceptibles de mitigación, y que se tomarán las medidas necesarias para evitar daños al medio en el cual se desarrollará el proyecto, se concluyó que la construcción del proyecto era totalmente compatible con el escenario socioeconómico y natural de la región, ya que no se contraponen con los usos de suelo establecidos para la zona.

Para el estudio de impacto ambiental fue necesario anexar una memoria descriptiva del proyecto, así como la siguiente documentación:

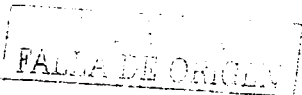
- ◆ Plano de localización del predio.
- ◆ Plano de uso actual del suelo en el predio.
- ◆ Plano topográfico (incluyendo curvas de nivel).
- ◆ Plano de tipos de vegetación y sus condiciones actuales.
- ◆ Plano de levantamiento forestal (marcando como mínimo el tipo de suelo, número y tipo de árboles existentes y el área de desplante del inmueble).
- ◆ Planos arquitectónicos o urbanístico de conjunto.
- ◆ En su caso, planta(s) arquitectónica(s), general(es) del proyecto, fachadas y cortes.
- ◆ En su caso, planta(s) de cimentación, cortes y rellenos.
- ◆ En su caso, memoria técnica y planos de las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, (en caso de proyectar planta de tratamiento, fosa séptica y/o pozos de absorción, especificar características generales).
- ◆ Estudio de mecánica de suelos, si el proyecto se localiza en zona de minas, junto a barrancas o cauces de ríos o arroyos o en suelo inestable.
- ◆ Anexo fotográfico o de video del predio donde se pretende realizar la obra o actividad, así como de los predios colindantes, que muestren las características ambientales más relevantes.

3.1.4 INTEGRACIÓN ACTUAL DEL DESARROLLO A SU ENTORNO.

Al comparar las conclusiones del documento de Impacto ambiental del proyecto, y la situación real del conjunto habitacional a unos meses de su ocupación, podemos observar lo siguiente:

En el terreno ubicado en la calle de Tamaulipas No. 257, Col Sta. Lucía, Delegación Alvaro Obregón, se encuentra actualmente el conjunto habitacional, formado por 21 edificios. Cada uno de estos edificios, cuenta con tres niveles, y una planta baja destinada para uso comercial.

El acceso al lugar es a través de la Av. Tamaulipas, la cual es continuación de la Av. Santa Lucía, avenida que se encuentra al poniente de la Ciudad de México, en la parte más alta de Mixcoac. A esta avenida se accede a través del periférico sur. La orientación del conjunto habitacional es oriente - poniente. Debido a la altura del lugar donde se encuentra el terreno, y al desnivel del mismo, desde la entrada puede verse todo el conjunto habitacional, con la ciudad a sus espaldas.



El terreno está conformado por una pendiente, y consta de dos desniveles. En el primero de ellos, se encuentra la entrada del conjunto habitacional, en donde hay dos bloques de cinco y cuatro edificios, respectivamente (del 1 al 9). En la parte baja del terreno, se encuentran los otros once edificios (del 10 al 21).

La imagen urbana que refleja el conjunto es descuidada. Pueden observarse modificaciones a los acabados constructivos originales. Las fachadas de los edificios de la entrada del conjunto, están pintadas de diversos colores, como naranja, verde o rosa. Dicha pintura se encuentra deteriorada: en algunas partes está manchada, y se empieza a caer en otras. Las fachadas de los edificios de la parte inferior no están pintados, sino que tienen tabique aparente, lo que hace aún más desigual la imagen general del conjunto. Los edificios tienen rematamientos en fachada, de longitud variable, que van desde 0.60 cm., a 1.00 m.

El terreno se encuentra bardeado con un muro de piedra, y arriba del muro colindante a la calle de acceso, hay una reja de malla de acero. La entrada vehicular y peatonal está en una esquina del conjunto, donde hay una caseta de vigilancia, aunque existe también otra entrada secundaria al centro de la barda principal, colindante con la Av. Tamaulipas, por donde se accede al terreno a través de una escalinata. Esta entrada tiene una puerta de lámina, sin llave, por donde entran y salen las personas, sin ningún control, lo que resta seguridad al conjunto.

Existen dos áreas de estacionamientos: una en la entrada, para dar servicio a los primeros dos bloques de edificios, y otra más grande, en la parte central del conjunto, para el resto de los edificios. Las líneas divisorias de los cajones de estacionamiento están des pintadas, y existe desorden en la ocupación de los cajones por vehículos, ya que cada quién se estaciona en cualquier parte. El piso del área de estacionamientos se encuentra recubierto con adoquín gris de 10 x 10 cm., colocado sobre un área desnivelada, lo que propicia que en algunas partes esté levantado. Los locales comerciales se encuentran ocupados en un 70%, y el resto están abandonados y descuidados. Las entradas al edificio se encuentran en la parte posterior de los mismos. Las tuberías de la instalación de agua, son visibles, ya que están adosadas a las fachadas.

Cuenta con algunas zonas verdes alrededor de los edificios, sobre todo en el área central del conjunto, a lo largo del desnivel entre los subconjuntos de edificios, pero tanto el pasto, como los árboles se encuentran secos en su mayoría, sin indicios de cuidados especiales, y con una gran cantidad de basura deseminada en todas las áreas verdes, y el área de estacionamientos. En uno de los terrenos colindantes, existe una gran zona arbolada, (lo que nos muestra como era el terreno, antes de la construcción del conjunto), pero está iniciándose ya, la preparación del terreno para una futura construcción en el lugar. En los alrededores del terreno existen ya desarrollos habitacionales semejantes, terminados o en construcción.

Como conclusión, se puede observar que el medio ambiente natural ha sufrido un grave deterioro en su imagen general. El desarrollo está sumamente descuidado, y las áreas verdes, están secas, casi en su totalidad. Hay una gran cantidad de basura, y no existe la integración armónica de lo construido, con lo natural. La zona se caracteriza por la profusión de áreas verdes y pendientes topográficas, situación que debería aprovecharse para integrar el conjunto al lugar, sin embargo, no ocurre así. Finalmente, podemos darnos cuenta, de que las conclusiones del documento de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, no corresponden con la realidad, ya que el impacto del desarrollo sobre el entorno, fue negativo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.2 DESARROLLO CAMPESTRE "PLAN MAESTRO LAS BRIDAS".

El segundo caso de estudio se eligió para esta investigación, debido a que desde nuestro punto de vista, propone una integración de los cinco proyectos arquitectónicos que maneja, al medio ambiente. Si bien, es cierto que la naturaleza del proyecto es muy distinta a la del primer proyecto, (en donde se intenta resolver la grave problemática habitacional que existe en la Ciudad de México), también es cierto que en este proyecto se respeta la naturaleza del sitio, como primer requerimiento de diseño. Debido a ello, lo proponemos para ser susceptible de la aplicación de las matrices de predicción de impactos.

3.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se trata de un desarrollo campestre en cinco secciones, ubicado en el km. 40.5 de la carretera México - Pachuca, Colonia Distrito de Otumba, en el municipio de Tecámac, Estado de México. El nombre de la empresa responsable de realizar la manifestación de impacto ambiental de este desarrollo fue Isolab, S.A. de C.V., en septiembre del 2001. La sección 1 consta de una casa club, área de eventos, piscina y alojamiento turístico; en la sección 2 club de raqueta y alojamiento turístico, en la sección 3 club deportivo y alojamiento turístico, en la sección 4 club hipico y alojamiento turístico, y en la sección 5 club balneario y alojamiento turístico. Las superficies de las secciones son las siguientes:

1. El Recinto (9ha)
2. Las Callejuelas (20 ha)
3. El Rincón (30 ha)
4. Hacienda San Miguel (11ha)
5. Hacienda de Tecámac (52 ha)

Está ubicado en una zona agrícola, próxima a un club de polo, un club de golf ("La Esmeralda"), y a las instalaciones del campo experimental Chapingo.

Considerando las características topográficas del proyecto y la belleza del entorno natural, se propone una tranquila y relajada comunidad turística - ecológica - recreativa, ubicada en el antiguo rancho Tenopala, perteneciente al municipio de Tecámac, en el Edo. de México.

Plano de localización del terreno.



Conjunto "El Recinto".

Cuenta con una superficie de 90,000 m². Se encuentra a una distancia de 1,350 m. de la carretera México - Pachuca, muy cerca de la vía del ferrocarril. Su conformación topográfica es básicamente plana, con una ligera depresión del 8% de pendiente. La propuesta es una superficie de 4,000 m². de desplante de la casa club, los baños de los socios, restaurant - bar, y los servicios. La altura es de dos niveles y el número de cajones de estacionamiento es de un cajón por cada diez usuarios. Los alojamientos turísticos serán de 11,000 m² de superficie y otros 1,0000 libres. Los materiales utilizados serán los de la región, con colores y texturas propuestos en un catálogo, expresamente diseñados para conservar la identidad y la imagen urbana. En total se contemplan 21,600 m² de construcción y una superficie libre de 68,400 m², destinando este suelo para áreas recreativas, deportivas y de esparcimiento.

Conjunto "Las Callejuelas".

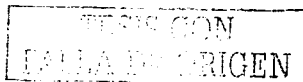
Cuenta con una superficie de 200,000 m²., y colinda con el club de Golf "la Esmeralda". La configuración del terreno es regular, con cuatro caras en el perímetro. Su topografía es plana, con una ligera depresión del 7%. Se propone una casa club, con baños de los socios, restaurante bar y servicios, de 6,000 m², y 6,000 más, como área libre. La altura máxima será de dos niveles y se contempla un cajón de estacionamiento por cada 75.00 m² de áreas de canchas. En cuanto a los servicios turísticos, se integrarán en una superficie de 27,000 m² y otros 27,000 m² libres, dos niveles máximo y un cajón de estacionamiento por habitación. En total serán 54,000 m² de construcción y un área libre de 146,000 m², destinada a servicios, áreas recreativas, deportivas y de esparcimiento.

Conjunto "El Rincón".

Cuenta con una superficie de 300,000 m², se ubica cerca de la vía del ferrocarril, y colinda con el club de Golf "La Esmeralda". Su conformación topográfica es plana, con una ligera depresión del 12% de pendiente aproximada. Se pretende desarrollar un Club Deportivo, con un campo de Golf de 9 hoyos, incluyendo baños, vestidores, gimnasio y casa club con servicios propios de uso autorizado, instalaciones, un campo de entrenamiento para salto ecuestre y centro ecuestre con servicios. Se propone una superficie de 4,000 m² de desplante de la casa club y servicios, más otros 4,000 m² libres. Se contará con dos niveles máximo, y un cajón de estacionamiento por cada 60.00 m² de área de instalaciones. En total serán 90,000 m² de construcción y un área libre de 210,000 m² destinados a servicios, áreas recreativas, deportivas y de esparcimiento.

Conjunto "Hacienda San Miguel".

Cuenta con una superficie de 110,000 m², está cerca de la vía del ferrocarril y colinda con el Club de golf "La Esmeralda". Tiene una conformación topográfica plana y regular, de cuatro lados, con una ligera depresión del 8% de pendiente aproximada. Se encuentra fuera del Plan de Centro de Población estratégico de Tecámac y se pretende desarrollar un Club Hípico, con centro de comercios y servicios, incluyendo baños, vestidores, gimnasio y casa club con servicios propios de uso autorizado, como caballerizas, terrazas para observadores y sus instalaciones, así como un campo de entrenamiento para salto ecuestre y centro ecuestre con servicios. La superficie del proyecto es de 10,000 m² de desplante de la casa club y servicios, más otros 10,000



**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**

libres, dos niveles y un cajón de estacionamiento por cada 60,00 m² de área de instalaciones. Los alojamientos turísticos estarán en un área de desplante de 22,500 m² y 22,500 m² más libres, dos niveles y un cajón de estacionamiento por habitación. En total serán 44,000 m² de construcción, y una superficie libre de 66,000 m² (destinada a servicios, áreas recreativas, deportivas y de esparcimiento).

Conjunto "La Hacienda de Tecamac".

Cuenta con una superficie de 520,000 m², se encuentre cerca de la vía del ferrocarril, y colinda con el club de Golf "La Esmeralda". Su configuración topográfica es plana con una ligera depresión del 12% de pendiente. Se pretende desarrollar un club deportivo con balneario, incluyendo un campo de golf de 18 hoyos, baños vestidores, gimnasio y casa club con servicios e instalaciones, un campo de entrenamiento de salto ecuestre y centro ecuestre con servicios. La casa club tendrá una superficie de desplante de 8,000 m² y 8,000 más de área libre, dos niveles de construcción máximo y un cajón de estacionamiento por cada 30 m² de área de instalaciones. Los alojamientos turísticos en este predio, serán de 81,000 m² de desplante y 81,000 libres. Dos niveles máximo y un cajón de estacionamiento por habitación. En total serán 162,000 m² de construcción y 358,000 m² de área libre (destinada para servicios, áreas recreativas, deportivas y de esparcimiento).



Ubicación de los proyectos en el terreno.

3.2.2 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

Se trata básicamente de suelo agrícola, con excepción de la Hacienda de San Miguel, en donde se encuentra una granja de pollo, que en la actualidad, solo se maneja en cuanto al transporte de gallinaza (desechos orgánicos de pollo).

Flora. En cuanto a la flora del lugar, en los límites de los predios se identificaron las siguientes especies: pino (*pinus* sp.), pirul (*chinus* molle), casuarina (*casuarina equisetifolia*), eucalipto (*eucalyptus* sp.), nopal (*opuntia* sp.), maguey (*agave pulquensis*). Dentro de los predios se localizan las siguientes especies: pirul (*chinus* molle), eucalipto (*eucalyptus* sp.), nopal (*opuntia* sp.). Debido a que actualmente los predios se utilizan para

TRABAJO CON
BARRA DE ORIGEN

actividades agrícolas, se identificó el cultivo del trigo (*triticum aestivum*). En los cinco proyectos se pretende conservar las especies de los límites. Dentro de los mismos, se coservarán las especies arbóreas de pirul, eucalipto y nopaleras, ubicándolos dentro de áreas verdes.

Fauna. En el predio y en un radio de 500m. alrededor de éste, se identificaron las siguientes especies de fauna silvestre: en lo relacionado a aves, se encuentra el zopilote aura (*cathartes aura*), el gorrion común (*passer domesticus*), el cutiachohe (*loxostoma longirostre*), el gorrion doméstico (*carpodacus mexicanus*), el cenizote (*mimus polyglottos*), y la golondrina (*hirundo rustica*). En cuanto a mamíferos se encontraron conejos (*syvilagus*), ratón de campo (*reithrodontomys fulvescens*), liebre (*lepus californicus*), ardilla (*spermophilus variegatus*), cacomonte (*bassariscus astutus*), tlacuache (*didelphis virginiana*).

Actualmente no existen en el predio y sus límites, cuerpos de agua, ni arroyos, ya sean permanentes o intermitentes.

Climatología. El municipio pertenece al grupo de clima templado, semi - seco, con lluvias en verano. Se encuentra asociado con comunidades vegetales de tipo bosque y praderas de alta montaña. La temperatura media anual oscila en 17 grados centígrados; la máxima se presenta en los meses de abril y mayo y es de entre 20 y 22 grados; los meses más fríos son de octubre a marzo, con entre 9 y 10 grados. La humedad relativa es moderada, manteniendo una oscilación entre 20 y 40 % durante el año. La precipitación anual promedio es de 636 mm, la mayor incidencia de lluvias se presenta en junio y julio, con un rango entre 1,200 y 1,350 mm, siendo la mínima en febrero, con 5mm. Se presentan heladas de octubre a marzo, la estación seca es de noviembre a abril y la temporada de lluvias es de mayo a octubre.

En el área se observan algunos rasgos de erosión, principalmente en los cerros cercanos.

Comunicación y transporte. Atraviesan el municipio de norte a sur, la carretera libre y la autopista México - Pachuca, así como algunas carreteras secundarias que tocan las comunidades de Ozumbila, los Reyes Acozac, Xonacahuacán y Santa María Ajolapan. El total de la red de carreteras es de 53.6 kilómetros. El ferrocarril México - Pachuca pasa por el municipio, pues tiene una estación de carga y pasaje en el poblado de San Lucas Xóloc. Se cuenta con siete líneas de autobuses, el ferrocarril y taxis en algunas localidades. La estación de autobús se localiza a 2 km. de Hacienda de Tecámac. Se cuenta con periódicos y revistas capitalinos, correo, telégrafo, teléfono, radio y televisión.

Recursos naturales que serán afectados (agua, suelo, aire, flora y fauna). La demanda de agua aumentará, por su utilización en compactaciones, morteros, concretos, misma que se surtirá en pipas. El suelo tendrá cambios de relieve por terracerías, nivelación del terreno y formación de terraplenes. Se ocupará el suelo por áreas pavimentadas, estacionamiento, casa club, y sección de servicios sanitarios. Existirá una ocupación temporal de residuos de concreto, morteros, pedacería de tabiques, madera y basura.

En cuanto al aire, es posible que se incrementen los niveles de ruido y las partículas suspendidas por labores de terracería, excavaciones y movimientos de tierra, durante el horario de trabajo que será de 8 a.m. a 5 p.m. Es posible también, el incremento de los niveles de contaminantes atmosféricos, por el tránsito de los vehículos pesados y maquinaria. La calidad de aire existente se encuentra libre de contaminantes, ya que no existen desarrollos de complejos industriales cercanos, no obstante, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se verá afectada por la utilización de equipo y maquinaria, así como de vehículos para el transporte de personal. Durante la etapa de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)**

operación, únicamente se verá afectado por la circulación de vehículos de personal, visitantes o residentes.

En lo que respecta a la flora, se producirá la pérdida de arbustos preexistentes en el área donde se edificarán las instalaciones del proyecto, pero se generará un impacto benéfico por la conservación e implantación de árboles en la periferia del predio, y en la creación de áreas verdes en las partes que no serán construidas.

Actualmente no existe ninguna especie importante, en cuanto a fauna en el predio, y las especies pequeñas como el ratón de campo, liebre, conejo, ardilla y sus predadores como el caacomixtle y el tlacuache, serán ahuyentados por la actividad de movimiento de la tierra y construcción en las instalaciones. Debido a que el proyecto no tendrá fenómenos de calentamiento, enfriamiento, humidificación, o deshumidificación, el microclima no se afectará durante la fase de preparación y construcción. Se dice que el paisaje, por su parte, no se afectará, ya que la mayor parte del predio está destinada a áreas verdes y la construcción será acorde al paisaje natural de la zona.

3.2.3 ANÁLISIS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (IMA)

Como parte de la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la obra, en este documento se aclara que este proyecto constituye una necesidad real, ya que cubrirá necesidades turísticas y recreativas de interés nacional e internacional. La metodología utilizada para analizar y evaluar la información del proyecto será a través de listas de verificación (lista de chequeo simple), que evaluará la naturaleza del impacto en benéfico o adverso, y la matriz de identificación de impactos ambientales (matriz de Leopold), utilizando los criterios de naturaleza del impacto, magnitud, duración, reversibilidad, importancia y la necesidad de aplicar medidas de mitigación.

De manera general se consideran cuatro etapas del proyecto: selección del sitio, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, mismas que se subdividen en una serie de acciones, ya descritas en el anterior análisis (Conjunto habitacional "Santa Lucía). Se considera que:

- El impacto en la calidad del aire a la salud pública es adverso en las etapas de preparación del sitio y construcción, pero benéfico en la etapa de operación y mantenimiento.

- El impacto por ruido en la salud pública en adverso en las tres etapas.

- El impacto en la calidad del agua tanto subterránea, como superficial no existe.

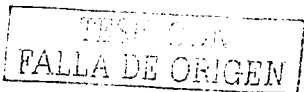
- El impacto en el suelo por erosión es adverso en la preparación del sitio y en la etapa de construcción, y benéfico en la operación y mantenimiento, y por contaminación, es adverso en las dos primeras.

- El impacto en la biótica, tanto de flora como de fauna, es adverso en la preparación del sitio y construcción y benéfico en la operación y mantenimiento.

- El impacto en el paisaje y estética es adverso en las dos primeras etapas y benéfico en la tercera.

- El impacto en el aspecto socio - económico es benéfico en las tres etapas.

La ubicación del sitio implica un impacto benéfico debido a que permite ofrecer servicios turísticos y recreativos cercanos a la Ciudad de México y estados vecinos, apoyar el desarrollo social y económico del estado mediante la generación de empleos directos y/o indirectos, y contribuir al desarrollo turístico de la región. Por ello, se estimulará de manera directa el flujo de la economía, al tener mayor demanda de comercios y servicios que se ofrecen o pueden ofrecer en alimentos, edificación, servicios



de jardinería, limpieza, etc. Los pobladores cercanos, por otra parte, podrán conseguir empleos temporales, permanentes u otra fuente de ingresos económicos.

El impacto a la calidad del aire y por ruido en las etapas de preparación del sitio y construcción, será adverso debido a que la utilización de vehículos, equipo y maquinaria tendrán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de vehículos que transportarán al personal, equipo y maquinaria. Dicha maquinaria aumentará los niveles de ruido, los cuales sobrepasarán en algunos casos los niveles permitidos. Finalmente debido a la limpieza del sitio se generarán emisiones de polvo a la atmósfera.

En lo que toca al agua, durante la preparación del sitio y construcción, se generarán impactos adversos debido a las aguas residuales producto de los servicios sanitarios a trabajadores, y por lo que respecta al suelo se generarán residuos sólidos domésticos, como residuos de comida, papel, cartón y plástico; se generarán también residuos sólidos producto de la construcción como sacos de papel, pedacería de madera, fierro, cobre, bolsas de plástico y latas; y se generarán residuos peligrosos producto del mantenimiento de las unidades móviles, tales como estopas impregnadas de aceites, combustibles y envases de lubricantes.

En la fauna el impacto será adverso, debido a la actividad de desmonte y limpieza del sitio, y a la facilidad de desplazamiento de ejemplares de fauna, especialmente anfibios, reptiles y aves se verán ahuyentados, llegándose a afectar especies de lento desplazamiento o hábitos subterráneos.

El flujo vehicular el impacto será adverso debido a que por el transporte de personal, maquinaria e insumos, se aumentará el flujo, ocasionando en algunos casos la interrupción del mismo.

Dentro de la economía regional y local, la calidad de vida de un sector de la población y el empleo, representa un impacto benéfico, ya que se contratará mano de obra local, para la realización de las obras, generando empleos temporales, además de proveerse insumos (comida, combustible y lubricantes, materiales, etc.). La percepción de salario en los trabajadores locales, ayudará al mejoramiento de la calidad de vida, y durante las actividades del proyecto se cubrirá parte de la demanda de empleos.

En la etapa de operación y mantenimiento, el aire tendrá un impacto adverso, debido a la combustión interna de los motores del transporte de personal de mantenimiento y administrativo, que generará gases contaminantes a la atmósfera.

El impacto al suelo será adverso también, debido a la generación de residuos sólidos domésticos. En el agua, será adverso debido a las aguas residuales de servicios sanitarios, vestidores y cocina, que pueden generar contaminantes al subsuelo y al manto freático, ya que se verterán en pozos de absorción. El impacto a la economía será benéfico, tanto local, como regionalmente, ya que se aumentará la calidad de vida de la población y la generación de empleo, y además será de carácter permanente.

Como conclusión se presenta un cuadro global por número de impactos.

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos del equilibrio armónico)

Etapas	Tipo de impacto	Rango Adverso	Benéfico
Selección y preparación del sitio	Alto	1	1
	Medio	7	3
	Bajo	12	
Construcción	Alto	2	1
	Medio	3	4
	Bajo	12	1
Operación y mantenimiento	Alto		2
	Medio	3	2
	Bajo	3	
TOTAL		43	14

Medidas de prevención, mitigación y compensación. Las medidas de mitigación no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por el proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir, o compensar los impactos ambientales generados.

En la etapa de preparación del sitio, se aplicarán las siguientes medidas, para cada factor ambiental:

Calidad del aire: Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de vehículos, para no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las normas mexicanas. Se prohíbe la quema de residuos domésticos y del producto del desmonte y limpieza de predios. Una vez retirada la capa vegetal, se humedecerá el terreno, para evitar la proliferación de partículas suspendidas. El transporte de materiales se hará en camiones de lona en fase húmeda.

Suelo. Se prohíbe la disposición y quema de residuos vegetales y domésticos en sitios de trabajo. Se recolectarán y depositarán en tambos de 200 litros, los residuos domésticos y sólidos y producto de limpieza del predio, que después serán depositados en basureras municipales. Las unidades móviles para el movimiento de maquinaria, equipo, personal e insumos deberá revisarse en talleres locales, para evitarla generación de residuos peligrosos (etapas impregnadas de grasas, derrames de combustibles y envases con lubricantes). Se Construirán áreas jardinadas para compensar las pérdidas de infiltración debido a la ocupación del sitio con estructuras artificiales. Finalmente el material sobrante del desmonte y limpieza de los predios, será cargado y acarreado en camiones de volteo.

Agua. Se prohíbe la defecación al aire libre, el vertimiento de aguas residuales en barrancas, y se recomienda la utilización de letrinas (una por cada 20 trabajadores).

Fauna. Se prohíbe la captura o caza de ejemplares de fauna silvestre.

Flujo vehicular. Se deberán colocar letreros de entrada y salida de camiones de carga y vehículos en la entrada de los predios, el horario de transporte de materiales será el de menor tránsito.

En la etapa de construcción:

Calidad de aire. Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria, los conductores de camiones tendrán que cerrar sus escapes cuando circulen cerca, el transporte de residuos sólidos será en camiones cubiertos con lonas y húmedos.

VENIS CON
FALLA DE ORIGEN

El ruido. Aplicar la norma NOM. 080 – ECOL– 93, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido por escapes de vehículos automotores, y cerrar los escapes.

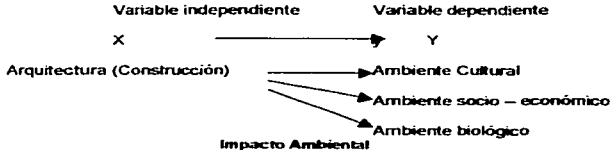
Suelo. Se prohibirá la quema de basura doméstica y sólidos (cartón, papel, y plástico), en sitios de trabajo, se recolectará y depositará la basura en tambos, no se permitirá realizar trabajos de mantenimiento a vehículos dentro de los predios. Se pretende introducir especies de vegetación autóctonas, para mejorar el paisaje y el clima, y evitar la erosión.

En la etapa de operación, básicamente son los mismos que en la anterior, solo se incluyen las siguientes:

Los residuos sólidos originados por sobrantes de materiales como mezclas, pedacería de block, madera, cartón, etc., serán ordenados y clasificados, para retirarlos en camiones de volteo. Se recomienda la utilización de trampas de grasa en el área de lavado de cocinas y restaurantes, para el impacto al agua, así como controlar el gasto de agua en áreas verdes, campos de golf, pista hipica y demás áreas con cubierta vegetal, además de albercas y servicios, de acuerdo con los gastos autorizados por la Comisión Nacional del Agua.

3.3 MATRICES DE PREDICCIÓN DE IMPACTOS.

Retomando la metodología general de la investigación, el esquema metodológico es el siguiente:



Los factores que, de acuerdo con el marco teórico analizado, se ven afectados por el proceso constructivo son de tipo cultural, socio – económico y biológicos. Por ello, y por las deficiencias encontradas en los casos de estudio, con relación a sus estudios de impacto ambiental, la propuesta de solución es construir matrices de impacto ambiental, que optimizaran y agilizaran el proceso legal.

De acuerdo a dichas matrices, el posible impacto, así como su tamaño e intensidad será cualificado y cuantificado. Tanto el medio natural, como el medio socio económico, ya están considerados en los puntos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de la legislación vigente, aunque no se enuncia el orden que deberá tener la información presentada, lo que propicia que en algunos casos, este tipo de estudios sea confuso y repetitivo. Por otro lado, tanto el aspecto cultural, como el de percepción, no están contemplados aún en dicha legislación, por lo que proponemos matrices en esas áreas.

3.3.1 METODOLOGÍA DE MATRICES PREDICTIVAS.

La metodología utilizada para elaborar las matrices predictivas fue de tipo social. Una vez determinado el tipo de investigación de que se trata, se selecciona la muestra y se delimita la población. Una población es "el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" (Seititz, 1974). La muestra se define como "un subgrupo de la población" (Sudman, 1976). Es necesario delimitar las características de la población que conformará la muestra, para delimitar los parámetros muestrales. Las muestras se dividen en dos ramas, probabilísticas y no probabilísticas. Las muestras probabilísticas son en las que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos, a través de una selección aleatoria (como en un sorteo). En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra. Aquí el proceso no es mecánico, ni con base a fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o grupo de personas. El tipo de muestra elegido, depende de los objetivos del estudio, del esquema de la investigación y de la contribución que se piensa hacer con dicho estudio. Por lo anterior, nuestra investigación tendrá que tener una muestra no probabilística, basada en la selección de los elementos integrantes de la misma (expertos de opinión).

Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal y un poco arbitrario ("para muestra basta un botón"). La muestra dirigida selecciona sujetos "típicos" como sujetos representativos de una población determinada. Aunque este tipo de muestras tienen la desventaja de la imposibilidad de calcular el error estándar y por tanto, el nivel de confianza de la estimación, tienen también, la ventaja de poder utilizarla en un diseño de estudio, en que no se requiera una representatividad de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema.

El siguiente paso, que es la recolección de datos, implica tres actividades básicas: seleccionar un instrumento de medición válido y confiable, que en nuestro caso será un cuestionario para cada una de las tres matrices. La segunda actividad de la recolección de datos es la aplicación de dicho instrumento de medición (el cuestionario), que medirá el impacto generado por una actividad determinada (la construcción), a un grupo de sujetos seleccionados por su área de conocimiento profesional, y el tercero es la obtención de resultados.

Los principales requisitos de un instrumento de medición son confiabilidad y validez. La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados. La validez se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir. La validez es un concepto del cual pueden tenerse diferentes tipos de evidencia (Wiersma, 1986; Gronlund, 1985): 1) evidencia relacionada con el contenido, (el grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide, 2) evidencia relacionada con el criterio (compara la validez del instrumento de medición con algún criterio externo), y 3) evidencia relacionada con el constructo, (la más importante desde el punto de vista científico, y es el grado en que una medición se relaciona consistentemente con otras mediciones de acuerdo a hipótesis derivadas teóricamente y que concierne a los conceptos (o constructos) que están siendo medidos). Un constructo es una variable medida y que tiene lugar dentro de una teoría o esquema teórico. La validez del constructo incluye tres etapas: 1) se establece y especifica la relación teórica entre los

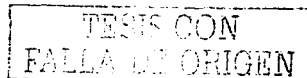
conceptos (sobre la base del marco teórico), 2) se correlacionan ambos conceptos y se analiza cuidadosamente la correlación, y 3) se interpreta la evidencia empírica de acuerdo a que tanto clarifica la validez de constructo de una medición en particular. La evidencia del constructo está vinculada con la teoría.

Algunos de los factores que pueden provocar que un instrumento de medición sea poco confiable o válido, son la improvisación, la utilización de instrumentos desarrollados en el extranjero que no han sido validados en nuestro contexto: cultura y tiempo, que el instrumento resulte inadecuado para las personas a las que se aplica, las condiciones en que se aplica, un instrumento demasiado largo y tedioso, o aspectos mecánicos, como que no se entiendan bien las instrucciones, falten páginas, o no exista espacio adecuado para contestar.

El cálculo de confiabilidad se hace a través de un coeficiente de confiabilidad que puede oscilar entre 0 y 1, donde 0 representa nula confiabilidad y 1 representa un máximo de confiabilidad (confiabilidad total). Los procedimientos más utilizados son: 1) la medida de estabilidad, que consiste en aplicar el mismo instrumento dos o más veces a un mismo grupo de personas, después de un periodo de tiempo, 2) método de formas alternativas o paralelas, en donde se aplican varios instrumentos equivalentes, a un mismo grupo de personas en un periodo corto de tiempo, 3) método de mitades partidas (split-halves), que consiste en aplicar un instrumento a un grupo de personas, una sola vez, y posteriormente, dividirlo en dos partes iguales, para comparar resultados, que deben ser similares. La confiabilidad aumenta con el número de ítems que contenga un instrumento, cuantos más ítems contenga, mayor es la confiabilidad, pero hay que tener cuidado, ya que demasiados ítems pueden producir cansancio en el entrevistado, 4) coeficiente alfa de Cronbach, que consiste en una sola aplicación y produce valores que oscilan entre 0 y 1, y 5) coeficiente KR-20, que es similar al anterior coeficiente.

El cálculo de la validez se hace en dos partes. Primero, se revisa como ha sido utilizada la variable por otros investigadores, para con base en ello, se pueda elaborar un universo de ítems posibles para medir la variable y sus dimensiones, (el universo tiene que ser lo más exhaustivo que sea factible). Posteriormente se consulta con investigadores familiarizados con la variable para ver si el universo es exhaustivo. Se seleccionan los ítems bajo una cuidadosa evaluación. Se administran los ítems y se correlacionan sus puntuaciones, las cuales deben ser altas en las variables que midan lo mismo, y se hacen estimaciones estadísticas para ver si la muestra es representativa. Para calcular la validez del contenido se requieren varios coeficientes: para la validez de criterio, se correlaciona la medición con el criterio y ese es el coeficiente de validez (Bohrstedt, 1976); la validez del constructo requiere de un procedimiento llamado "análisis de factores", que para aplicarlo necesita de un programa estadístico de computadora y de conocimientos sólidos en estadística.

Para construir un instrumento de medición es necesario listar las variables que se pretende medir, revisar su definición conceptual y comprender su significado, revisar como se han medido las variables previamente. Existe la posibilidad de elegir un instrumento ya desarrollado, y que pueda ser adaptado a la investigación. Si se va a construir un instrumento nuevo debe pensarse en cada variable y sus dimensiones, y en indicadores precisos que definan los ítems adecuados para cada dimensión. Para indicar el nivel de medición de cada ítem, es necesario conocer los niveles de medición que existen: 1) nivel de medición nominal, cuando existen dos o más categorías de cada ítem, sin orden ni jerarquía, por ejemplo: sexo, masculino y femenino, 2) nivel de medición ordinal, en donde las categorías mantienen un orden de mayor a menor, ejemplo: el prestigio profesional, implica una escala en la que el 90% son los ingenieros y el 10%, los



**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(financiamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

actores, 3) nivel de medición por intervalos, en donde además de haber orden o jerarquías se establecen intervalos iguales en la medición, ejemplo: un examen en donde Ana resolvió 10, Laura 20, y Norma 30, tiene intervalos iguales en la medición, y 4) nivel de medición de razón, en donde además de haber intervalos iguales, existe el cero absoluto, cuando no existe la propiedad: ejemplo el número de hijos.

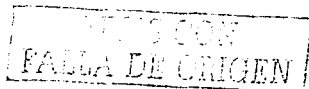
Es necesario indicar también, la manera como se codificarán los datos, es decir se les asignará un valor numérico que los represente.

Dentro de las herramientas con las que cuentan las ciencias sociales, se encuentra el cuestionario, a través del cual el investigador puede obtener información de los sujetos que lo responden. En un cuestionario la información que se obtiene se limita a las respuestas escritas de los sujetos ante preguntas ya preparadas. El cuestionario, como instrumento de medición, tiene algunas ventajas como la economía, ya que pueden ser enviados por correo o e-mail a los sujetos seleccionados. Por lo mismo, se puede cubrir un área más extensa y obtener información de muchas más personas a través de los cuestionarios que por la entrevista personal a cada individuo. "La naturaleza impersonal del cuestionario —su vocabulario estandarizado, su mismo orden de preguntas, instrucciones comunes para el registro de respuestas — asegura una cierta uniformidad de una medición a otra, aunque desde un punto de vista psicológico, una misma pregunta puede tener diversos significados para personas distintas. Sin embargo, la manera de asegurarse de que todos los sujetos entiendan del mismo modo el significado de las preguntas, a través de un cuestionario piloto, y ayudando a los sujetos a entender el cuestionario durante su administración. Otra ventaja de los cuestionarios es que puede poner al sujeto en una actitud menos obligada para una respuesta inmediata, y si se le da un amplio margen de tiempo para llenarlos, puede también, considerar cuidadosamente cada punto, y no contestar a la primera impresión".⁶⁰

Pueden existir cuestionarios de hechos, actitudes y opiniones. Existen dos tipos de cuestionarios: estructurados y libres. En el cuestionario estructurado todas las preguntas están predeterminadas y pueden ser abiertas o cerradas. Las preguntas abiertas pueden responderse en la forma preferida por el informante. Las preguntas cerradas, pueden ser dicotómicas o en abanico. Las preguntas dicotómicas admiten solamente una respuesta afirmativa o negativa (sí o no) o una elección entre dos categorías: masculino o femenino, etc. Las preguntas en abanico permiten la elección entre varias categorías. Las formas más usuales del cuestionario estructurado son en sentido estricto y la de cédula o cuadro. En sentido estricto el cuestionario es un formulario redactado en forma interrogativa. La cédula o el cuadro es un cuestionario redactado en forma afirmativa y debe ser llenado por el entrevistador.

Requisitos. Deben llenar tres condiciones: validez, seguridad y comparabilidad. Validez en cuanto que la información que ofrecen coincida con otra, de otra fuente reconocida. Seguros, cuando ofrezcan los mismos o semejantes resultados al aplicarse a otras personas. Finalmente, la comparabilidad se obtiene cuando la información que aportan se puede integrar a categorías generales. Todo cuestionario debe contener la identificación del investigador, la solicitud de cooperación, las instrucciones del cuestionario, la fecha de devolución y el grupo de preguntas del propio cuestionario. El grupo de preguntas deberá reducirse al mínimo, eliminando las que no interesen a la investigación; deben ser claras sencillas e inequívocas (conviene incluir definiciones en el caso de palabras que pueden interpretarse con distintos significados); las preguntas

⁶⁰ Sellitz C., "Métodos de investigación en las Relaciones Sociales", Ediciones RIALP, S.A. 8ª. Edición, Madrid España, 1976.



deberán estar bien ordenadas, colocando al principio, las preguntas más generales y fáciles, y no se deben implicar, ni sugerir, las respuestas.

Contenido de las preguntas. La información se obtiene a través de la elaboración de preguntas. Estas pueden ser sobre que sabe, cree, espera, siente o quiere, intenta hacer o ha hecho una persona, así como de sus explicaciones o razones sobre ello. Se busca obtener información sobre hechos seguros y la mejor manera de hacerlo, es ir directamente con las personas que los conocen. Las personas que tienen acceso a la información, que son lo suficientemente inteligentes para asimilarla, motivados para adquirirla y retenerla, pueden ofrecer hechos seguros, interesantes y valiosos. Para que la información sea objetiva (grado de credibilidad), es necesario saber de donde obtuvo el interrogado la información, sus motivos para informar, y el grado de exactitud del recuerdo del hecho. Se dice que si varias personas de semejante formación, pero de distintos ámbitos, opinan de manera semejante sobre la ocurrencia de algún hecho, se puede comprobar la exactitud de la información.

Procedimiento de aplicación del cuestionario ⁸¹:

- 1.- Preparación de un directorio para el envío del cuestionario
- 2.- Realización de un estudio piloto, con base en una lista de categorías, si es necesario para definir las materias de estudio.
- 3.- Preparación del cuestionario.
- 4.- Impresión provisional del cuestionario con una apariencia agradable, amplios márgenes para su encuadernación y número de serie para su identificación.
- 5.- Prueba del cuestionario con una muestra representativa del directorio, para estimar su validez, seguridad y comparabilidad.
- 6.- Corrección del cuestionario.
- 7.- Impresión definitiva
- 8.- Envío del cuestionario
- 9.- Envío de cartas reiterativas solicitando contesten el cuestionario
- 10.- Tabulación de las respuestas
- 11.- Análisis, crítica, interpretación y resumen de las respuestas.

Posteriormente se procede a aplicar una prueba piloto del instrumento, sobre la cual, se modifica, ajusta y mejora, para después poderlo aplicar nuevamente.

Validación de las matrices. Para validar las matrices propuestas y aplicar los cuestionarios respectivos, se seleccionó el Método Delphi, debido a que se consideró que era el tipo de metodología que más se adaptaba a las características y objetivos de la investigación

El método Delphi. Debido a que uno de los objetivos de nuestra investigación, es la elaboración de modelos predictivos sobre el impacto del proceso constructivo sobre el medio ambiente, es necesario considerar para ello, una metodología que se ajuste a las necesidades de una investigación no experimental, cuya propuesta práctica estará guiada, básicamente por la opinión de expertos. El método más adecuado para este objetivo, es sin duda el método Delphi. Como dice A. Kaufmann y J. Gil Aluja "Como todo

⁸¹ Garza Mercado, Ario, "Manual de Técnicas de Investigación para estudiantes de Ciencias Sociales", El colegio de México, Editorial HARLA, 4ª. Edición, México, 1981.

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

lo relativo al futuro se sitúa en la incertidumbre, es necesario un tratamiento de lo incierto de la mejor manera que lo permitan las posibilidades científicas de nuestra época. Cada vez más, la preparación de las decisiones exigirá el conocimiento subjetivo de buenos expertos.⁴² El método Delphi se basa principalmente en la opinión de los actores implicados en el proceso que se intenta preveer, a los cuales llama expertos, por lo cual se nutre de información subjetiva que obtiene a través de un conjunto de técnicas. La investigación científica utiliza este método como una herramienta para obtener, contrastar o difundir modelos de decisión y gestión, así como instrumentos de obtención de información, principalmente sobre el futuro, que sirvan a esos modelos. En nuestro caso, pretendemos ofrecer una alternativa práctica, a la actual metodología para realizar Evaluaciones de Impacto Ambiental, a través de modelos matriciales que permitan cruzar información que relacione al proceso constructivo de una determinada obra, y el efecto que este genera sobre el medio ambiente. Estos modelos permitirán tomar decisiones sobre la conveniencia del realizar dicha obra, de acuerdo a la magnitud del daño que se genere. La obtención de información futura con un enfoque científico, lleva al campo de la previsión, como un instrumento que sirva para planificar y decidir.

Toda previsión utiliza datos del pasado y los relaciona con el futuro. Dentro de las técnicas predictivas se encuentran dos grandes grupos: las que utilizan información objetiva (necesitan de fenómenos sucedidos con datos históricos o relaciones constatadas, ejemplo: modelos econométricos, modelos probabilísticos o series temporales), y las que utilizan información subjetiva (aquella que proviene del sujeto, de forma procesada). De acuerdo a la naturaleza cualitativa de la investigación que realizamos, el tipo de información con la que contamos, es de orden subjetivo, por lo que la metodología más adecuada cae dentro del campo de las ciencias sociales.

Sin embargo, seguimos estando dentro de un enfoque científico, aún cuando utilicemos juicios subjetivos. Un experto se define como: "todo aquel individuo que pueda aportar información, objetiva o subjetiva, válida para la realización de la previsión".⁴³ La forma de utilizar esta información en un marco científico, es a través del desarrollo de técnicas que la muestren de la forma más explícita, razonada y sistemática posible. De esta forma surge el método Delphi.

El método Delphi se encuentra dentro del universo científico, solo que en una concepción más abierta de la ciencia. Linstone y Turoff definen la técnica Delphi como: "Método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo".⁴⁴

El método Delphi es un proceso sistemático e interactivo encaminado hacia la obtención de las opiniones, y si es posible del consenso de un grupo de expertos. Sus características básicas son:

- a) mantenimiento del anonimato de los participantes (para evitar influencias negativas de los miembros dominantes del grupo)
- b) retroacción o feedback controlado (retroalimentación para que se transmita libremente la información, sin ruidos, entre los expertos)
- c) respuesta estadística de grupo (para garantizar que todas las opiniones individuales sean tomadas en cuenta en el resultado final del grupo).

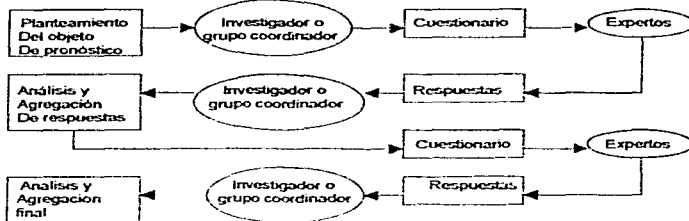
⁴² A. Kaufmann y J. Gil Aluja, "Nuevas técnicas para la dirección estratégica", Barcelona, Universitat de Barcelona, 1991, p.312.

⁴³ Landería Jov, "El método Delphi", Editorial Ariel Praximum, 1999.

⁴⁴ Harold A. Linstone y Murray Turoff, "The Delphi Method: Techniques and Applications", Addison-Wesley, 1975, p.3

El objeto del método Delphi es "obtener el consenso de opinión más fidedigno de un grupo de expertos".⁵⁹ El método Delphi es un marco flexible donde un investigador puede actuar con autonomía. El proceso habitual que se sigue es que el investigador solo, o en grupo, contacta con un grupo de expertos, cuyos conocimientos, características y experiencia, se estimen apropiados, para conseguir el objetivo del estudio, y les solicita su colaboración. Posteriormente, el investigador elabora preguntas que permitan obtener una respuesta estadística del grupo (pueden ser estimaciones de cantidades numéricas, probabilidades o jerarquizaciones de ítems). Se hacen llegar los cuestionarios a los expertos, ya sea por correo, fax, computadora, o entrevista personal o telefónica.

El proceso Delphi. Esquema global.⁶⁰

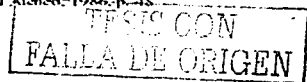


Cuando se reciben las respuestas, se hace un análisis, y se obtiene una respuesta general del grupo, con base en la media de las opiniones entregadas. Esta respuesta media general, y el rango de discordancia que cada uno de los expertos tuvo con respecto a la media general, así como los comentarios individuales que cada quién hizo sobre el cuestionario, se hacen llegar de nueva cuenta a los expertos. Se les entregan, también los cuestionarios que responderán previamente, para que ellos a la luz de toda la información generada, revisen sus respuestas anteriores y expliquen, en su caso, las razones de la discordancia con la generalidad de las opiniones. Con este procedimiento se busca lograr el mayor consenso posible, manteniendo el anonimato de la información. Una vez lograda la respuesta final del grupo.

Criterios de selección del grupo de expertos. En cuanto a los criterios de selección del grupo de expertos, es necesario considerar que el más evidente es el nivel de conocimiento que tenga sobre el área en cuestión, medido por su tiempo de experiencia en dicho campo, publicaciones, prestigio, etc., aunque en ocasiones para hacer una buena predicción, esto no es suficiente. A veces, el que más sabe de un tema, descuida la relación de ese tema con su entorno, misma que influye en su desarrollo. Por ello, hay

⁵⁹ Norman C. Dalkey y Olaf Helmer "An experimental application of the Delphi method to the use of experts", cit. P. 458.

⁶⁰ E. Soldevilla, "Análisis económico de la demanda empresarial", Barcelona, El Financiero, 1986, p. 48.



"Los desarrollos inmutables frente a la ecología"
(Incertidumbres tecnológicas del equilibrio armónico)

que considerar la eficacia predictiva de un experto, es decir, cuantas veces se ha equivocado en sus predicciones acerca de algún tema. Sin embargo, debido a lo complejo de los temas en los que se aplica el método Delphi, esta selección se vuelve sumamente difícil, por lo cual, consideramos como experto, a todo aquel individuo cuya situación y recursos personales le posibiliten contribuir positivamente a la consecución del fin que ha motivado la iniciación del trabajo Delphi. Por otro lado, es importante considerar costos, consideraciones de facilidad en la organización y motivación que tengan con relación al tema. A menudo, existen deserciones del proceso, por lo que hay que tomar en cuenta, cuales de estos expertos, pueden ofrecer una colaboración continua y responsable.

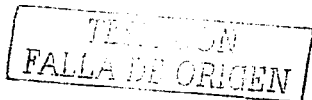
Número óptimo de expertos. Aún cuando existen algunos intentos por determinar el número óptimo de expertos en el método Delphi, tales como el de investigadores de la Rand²⁷, que opinan que el error de la previsión final disminuye exponencialmente a medida que se amplía el tamaño de la muestra, y que el mínimo era de siete expertos (el error disminuía notablemente por cada experto añadido hasta integrar esos siete elementos), y que más de 30 no era aconsejable, pues la mejora en la previsión era muy pequeña y no compensaba el costo, y trabajo, podemos considerar que la mejor forma de determinarlo, es en función de las áreas de conocimiento, del alcance geográfico y de la población que este representada. Este número de cualquier manera, va a variar de acuerdo a las condiciones que se presenten en la investigación, tales como la capacidad organizativa, el tiempo disponible, y las limitaciones presupuestales.

En cuanto a las preguntas de los cuestionarios que se apliquen en el método Delphi, deben ser preferiblemente cerradas, permitir su procesamiento y su cuantificación numérica, para un tratamiento estadístico posterior.

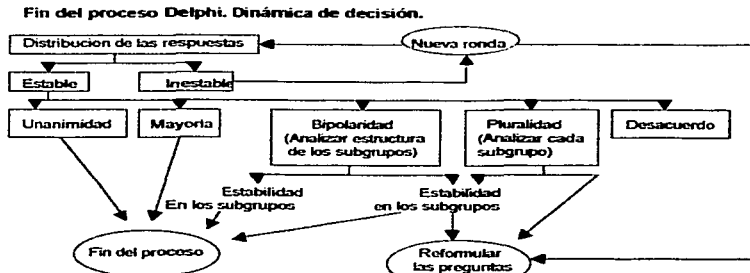
Integración de las opiniones individuales. Se deben integrar en una estimación grupal, tanto en la etapa de retroalimentación, como en la etapa final. La forma de integración de las respuestas, depende de la forma en que se estructuraron las preguntas. Cuando se presentan para su selección varias alternativas de respuesta a una pregunta, se contabiliza cada respuesta de cada tipo diferente, y se obtiene una medida de tendencia central (mediana preferentemente) de las respuestas de todos los expertos, en cada pregunta, es decir lo que contestó la mayoría. Posteriormente, para cuantificar las opiniones se ubican coeficientes de ponderación, y se integran a través de estimaciones cuantitativas puntuales, donde se calcula directamente la mediana de la distribución de estimaciones, como medida de tendencia central (el promedio numérico), y el grado de dispersión de las respuestas (que tanto se alejan del promedio). Finalmente se ordenan las preguntas de acuerdo a los valores obtenidos.

Retroalimentación (feedback). El Delphi es la primera técnica en utilizar la retroalimentación de la información con fines previsionales. Es una característica básica de este método, que está directamente relacionada con los cambios de opinión de los expertos, a través del enriquecimiento de los expertos entre sí. La calidad del resultado final está directamente relacionada en la forma en que se promueva este feedback (retroalimentación controlada). Su utilidad esta en la mejora de la calidad del producto grupal, ya que la suma de esfuerzos es superior a las aportaciones individuales. Pone al servicio de todos, información que antes solo conocían algunos. Pueden ser datos nuevos que corrijan errores. Es indispensable que los expertos argumenten sus opiniones y aporten recursos personales.

²⁷ Norman C. Dalkey, Bernice Brown y S. Conchran, "The Delphi Method, III: III: Use of self-ratings to improve group estimates", The Rand Corporation (Santa Monica, California), RM-6115-PR, noviembre 1969, también en Technological Forecasting And Social Change, vol. 1, 1970, pp. 283-91.



Fin del proceso. Es necesario decidir el momento oportuno para terminar el proceso, por razones de tiempo, costo y precisión. En ocasiones muchas rondas consecutivas con expertos son benéficas pues se llega a un punto de equilibrio, pero en otras los resultados empeoran. Se pueden seguir varios criterios: el criterio clásico, (consenso), el criterio recomendable, (estabilidad), o un criterio práctico, a través de un número preestablecido de rondas. En el criterio de consenso se busca que las opiniones individuales alcanzan un nivel de convergencia aceptable (en ocasiones se puede forzar), y anular corrientes subgrupales de opiniones distintas, las cuales, sin embargo, cuando existen, es aconsejable analizarlas. En el criterio de la estabilidad, se implica la no variación significativa de las opiniones, independientemente del grado de convergencia alcanzado. El criterio seleccionado depende del objetivo del estudio, si buscamos alcanzar una opinión en consenso, hacer aparecer distintas posiciones o el resultado que sea, sobre un suceso determinado). El siguiente esquema nos muestra el proceso de finalización de la técnica, a partir de la reformulación de preguntas, una vez habiendo aplicado la retroalimentación al grupo de expertos:



Fuente: Dajani, Sincoff y Talley (1979)

Si bien es cierto que antes se asociaban estabilidad y consenso, esto solo se cumple en un sentido: si hay consenso, debe haber estabilidad, pero la existencia de estabilidad no implica que se haya alcanzado consenso.

En el criterio práctico, se fija previamente un número de rondas, que es el criterio más usual en el método Delphi. El desarrollo más habitual es de dos o tres rondas, y se determina en función del presupuesto, la fecha de entrega del trabajo, o el riesgo de dejar de contar con los expertos; es más raro llegar, por estas mismas razones a una tercera ronda, por lo que lo más común es manejar la técnica con base a dos rondas, que es lo que se propone para nuestra investigación.

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

Análisis de los resultados. El resultado de un estudio Delphi, debe ser más que una respuesta estadística de grupo. Es la interpretación de la realidad presente o futura sobre un evento o problema. Para ello, es necesario empezar a analizar los resultados parciales esa medida que se obtengan, es decir, al finalizar la primera ronda. En ese momento, debe recogerse la información aportada por los expertos y sumarla estadísticamente, calculando su tendencia central a través de la media, así como la dispersión de las respuestas (desviación típica). Al mismo tiempo, debe iniciarse un proceso interpretativo y analítico, que permita reconducir el estudio a tiempo, en caso de ser necesario. La forma de hacerlo, es plantear las preguntas, facilitar información aclaradora o motivadora o actuar directamente sobre los expertos, a través de llamadas telefónicas, visitas, nuevas incorporaciones, etc. Es posible que dentro del grupo de expertos, existan subgrupos divididos con comportamientos diferenciados, por razones geográficas, culturales, profesionales, políticas, etc., y en caso de que esto suceda, habrá que tener cuidado al interpretar sus resultados. Un tratamiento por separado de estos subgrupos, mejora el alcance y profundidad de análisis. Un estudio Delphi, deberá comprender un análisis cuantitativo de la distribución de las respuestas y un análisis global que de sentido y capacidad explicativa al estudio realizado.

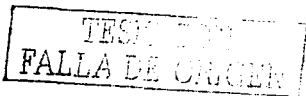
Información y comunicación de resultados. Este es el último paso de la técnica. Es necesario como prueba de seriedad del proceso dedicar tiempo y esfuerzo en realizar un informe final, tanto para los participantes en el proceso, como a promotores del estudio y a terceros interesados. Un informe final claro, organizado, razonado, vistoso, presentado de forma interactiva entre todas las partes interesadas, es muestra de un trabajo serio y científico, resultado del trabajo desinteresado de una pluralidad de personas.

Aplicación en la elaboración de matrices. Para la validación de las matrices se elaboraron, tres cuestionarios piloto⁶⁸, basados en un intento original, que llamamos cuestionarios base, y que contenían una gran cantidad de preguntas, mismas que fueron depuradas, con el objeto de eliminar los factores poco significativos. Se aplicó la metodología Delphi, y se obtuvieron los primeros resultados, en la primera ronda. Con los resultados de los cuestionarios piloto, se construyeron tres tablas de concentrados de resultados, una para cada tipo de ambiente: cultural, biológico y socio - económico.

Perfil de la muestra de los expertos de opinión. Se utilizaron profesionales de los tres ámbitos estudiados, que estuvieran relacionados, de alguna forma, a la problemática ambiental. De esa forma se crearon tres grupos de expertos, de ocho personas cada uno (en la metodología Delphi se pide un mínimo de siete expertos, por considerarse de acuerdo a un estudio previo, que en este número ya no existe variación significativa en las respuestas), pero en la codificación de respuestas ayudan los números pares.

Ambiente Cultural. En este ambiente se seleccionaron profesionistas del sexo femenino y masculino, con la carrera de arquitectos o ingenieros civiles, con edades que fluctúan entre los 30 y los 56 años, y cuyo campo de desarrollo profesional estuviera relacionado con la arquitectura y la construcción. Al ser un proceso constructivo, el evento que produce los efectos sobre el medio ambiente que estamos estudiando, consideramos que uno de los aspectos primordiales a analizar, es el tipo de proceso constructivo de que se trate, ya que dependiendo de los materiales y tecnología utilizados, será en parte el grado de afectación que se produzca. Tanto los arquitectos, como los ingenieros civiles conocen el proceso constructivo y sus variaciones, así como el papel que juega un determinado diseño arquitectónico, en el efecto que se genere sobre el entorno.

⁶⁸ Consultar anexo a.1



Ambiente Biológico. Para analizar este ambiente, se seleccionaron profesionistas del sexo masculino y femenino, con la carrera de biólogos o químicos, con edades que fluctúan entre los 32 y 46 años, cuyo desarrollo profesional estuviera relacionado con el área del impacto ambiental. Consideramos que en la medida que conozcamos como arquitectos los principios fundamentales de la ciencia ambiental y la ecología, nos acercaremos al problemática ambiental y podremos intentar una negociación entre el desarrollo urbano y la conservación ambiental. Por ello, seleccionamos biólogos y químicos, pues son los profesionales que poseen la información y la formación en este sentido, sobre todo los biólogos, ya que generalmente, son los encargados de hacer las manifestaciones de impacto ambiental y demás estudios de evaluación del medio ambiente.

Ambiente socio-económico. Para estudiar este ambiente elegimos a profesionales en el área de la psicología, ya que nos ayudarán a comprender las formas de conducta del ser humano, sus motivaciones y la percepción que tienen de su entorno, ya que esta, es otra de las formas de impacto, que tiene el proceso constructivo sobre su entorno. La conducta del ser humano se refleja en la sociedad, y sus motivaciones y percepción, son el punto de arranque de su respuesta a la problemática ambiental. La muestra seleccionada está compuesta por profesionistas, hombres y mujeres con la licenciatura en psicología, cuyas edades fluctúan entre los 26 y los 41 años, y su campo profesional va desde la psicología clínica, educativa, industrial, y el psicoanálisis, hasta la docencia y consultoría. Su punto de vista nos ofrece otra perspectiva del problema, con el objeto de que los resultados del estudio que realizamos, sean lo más multidisciplinarios posibles, con opiniones de diferentes formaciones culturales, que confluyen en un mismo objetivo: la preservación ambiental.

Resultados de la primera ronda. Una vez aplicados los cuestionarios piloto, mismos que fueron divididos en tres grupos distintos de preguntas, de acuerdo al aspecto ambiental que se pretendía medir (cultural, biológico, y socio - económico), y que fueron contestados por grupos de expertos, en cada especialidad profesional (arquitectos o ingenieros civiles para el ambiente cultural, biólogos o químicos para el ambiente biológico, y psicólogos o sociólogos para el ambiente socio - económico), fue necesario hacer un primer análisis cualitativo y cuantitativo de la información generada, con el objeto de detectar comentarios, o cualquier tipo de problemática en los cuestionarios que nos permitan enriquecer la investigación, y aportar información de retroalimentación a los expertos.

Tanto si las respuestas eran positivas, como si eran negativas, en cualquier valor (0.5, 1), se considera que si existe un impacto ambiental, mismo que puede ser favorable o desfavorable al medio ambiente. Si la mayoría de las respuestas fueran de cero, significa que esa pregunta no es significativa, (no impacta al ambiente), y por lo tanto, hay que eliminarla. Para determinar la validez del instrumento (si las preguntas están midiendo lo que se pretende medir), el procedimiento fue calificar cada pregunta con relación a un porcentaje. Partiendo de que las ocho respuestas, correspondientes a los ocho expertos de cada ambiente, sean el 100% de la muestra, se obtienen porcentajes para cada resultado de las preguntas. Arriba del 50% de respuestas que determinen que existe un impacto, en el sentido que sea, se considera válida esa pregunta. Si el resultado fuera menor que ese porcentaje, es necesario eliminar la pregunta.

Para evaluar la confiabilidad del cuestionario (que las preguntas midan lo mismo en las dos rondas de aplicación), se observó si coincidían las respuestas en el sentido del impacto, es decir, si eran positivas o negativas, la mayoría de ellas. Esto significaría que existe consenso entre los expertos, aunque ese consenso se puede ir dando con las

rondas sucesivas de aplicación de cuestionarios. La disparidad en las respuestas pudiera haberse debido, a que la pregunta no estaba lo suficientemente clara, por lo que era necesario replantearla.

Resultados del cuestionario piloto al ambiente cultural. En los resultados de los cuestionarios piloto para este ambiente, se eliminaron 18 de las 42 preguntas originales, porque no alcanzaron el 80 % de respuestas distintas de cero. Cabe mencionar que antes de diseñar el cuestionario piloto, se hizo un cuestionario base con 109 preguntas, que fue depurado.

Resultados del cuestionario piloto al ambiente biológico. Debido a las respuestas de los expertos, se eliminaron 28 preguntas de las 42 que se proponían. Originalmente se hicieron 101 preguntas en el cuestionario base.

Resultados del cuestionario piloto al ambiente socio - económico. Los cuestionarios pilotos en este ambiente, arrojaron como resultado que 6 de las 45 preguntas, se desecharan por no haber alcanzado el porcentaje de validez de más del 80%. Eran originalmente, en el cuestionario base 94 preguntas.

En una revisión posterior, se desecharon algunas otras preguntas debido a que, aunque se relacionaban con el impacto del proceso constructivo sobre el ambiente analizado, no buscaban eliminar o validar alguno de los factores de la matriz socio - económica.

Finalmente, los cuestionarios se retroalimentaron y se depuraron con las observaciones de los expertos (tratando de no cambiar el sentido básico de la pregunta), con el fin de que quedarán más claros y específicos.

Cuestionarios finales. A partir de los resultados de los cuestionarios piloto, y de la retroalimentación de los tres grupos de expertos, se diseñaron los cuestionarios finales, mucho más cortos, y dirigidos al objetivo que se persigue: determinar cuales son los factores ambientales significativos.⁶⁹

Resultados de la aplicación de la segunda ronda. La intención de la primera ronda fue eliminar aquellas preguntas poco significativas para el objetivo del estudio, tomando en cuenta la incidencia de respuestas de impactos en sentido positivo o negativo, o bien de cero.

En la segunda ronda se corrigió la escala de calificación de las respuestas, ya que se consideró que era subjetivo e inexacto, si un determinado impacto es de 0.5 o de 1, ya sea positivo o negativo. Eso provocó confusiones, cansancio y poca objetividad en las respuestas. Además, resulta poco práctico implementar tantos valores en el cuestionario, ya que nuestro objetivo final es eliminar o confirmar, los factores de cada ambiente (cultural, biológico y socio - económico), dependiendo, de si son o no, determinantes en la matriz que estamos validando⁷⁰.

Para ello, es suficiente establecer una escala dicotómica de calificación, es decir, impacta o no, un proceso arquitectónico, en un determinado ambiente. Desde luego ese impacto puede ser favorable o no, dependiendo del daño que puede ejercer sobre el ambiente, o bien, del beneficio tecnológico o de desarrollo que a futuro, ese proceso implique, por lo que la escala de calificación será de +1, -1, 0. Aún cuando a algunos expertos les confunde que los valores de calificación sean positivos y negativos, en este caso son necesarios, ya que uno de los objetivos de las Manifestaciones de Impacto Ambiental, son precisamente cualificar el tipo de impacto, para determinar si se permite o no, realizar el proceso constructivo.

⁶⁹ Consultar anexo a.2

⁷⁰ Consultar anexo a.3

La confiabilidad del instrumento en esta segunda ronda, se midió con relación a si los expertos contestaron lo mismo que en la primera. En la segunda ronda se buscó alcanzar el consenso, aunque como ya se mencionó, según la metodología Delphi, no es indispensable que exista. La validez del cuestionario, se analizó de la misma forma que en la primera ronda.

Otro de los aspectos importantes de la evaluación de las respuestas de estos cuestionarios, es considerar cuales de las preguntas se plantearon con la intención de que las respuestas fueron positivas o negativas, y cual fue la coincidencia en esto, con los expertos. Esto nos permitirá concluir si el resultado del cuestionario fue en el sentido esperado o no, y de ahí si se plantearon correctamente las preguntas.

Es necesario tomar en cuenta también, en cuanto a la eliminación de preguntas, que se consideró que el cuestionario piloto era demasiado largo y cansado, lo que provocaba confusión en los encuestados, por ello, los cuestionarios definitivos no podían ser mayores a un máximo de 25 preguntas por cada ambiente.

Matriz cultural. Para validar los factores de la matriz cultural, se depuró el cuestionario piloto hasta dejar 20 preguntas que abarcaban los 11 factores propuestos en la matriz cultural.⁷¹ Se consideraron los porcentajes mayores al 80%, de las respuestas de los expertos, con relación a que ese factor si impactaba al medio ambiente, para determinar cuales se quedaban (se aumentó el porcentaje, para hacer más corto el cuestionario, y hacerlo más específico y concreto).

De la matriz original, se quedan, después del proceso de validación, los siguientes factores: estilo de vida, (que estaba contemplado también, en la matriz socio - económica, pero considero que es más representativo en esta matriz), educación, paisaje, espacios abiertos, y armonía entre vegetación y lo urbano. Se elimina naturaleza (por considerar que va implícita en la matriz biológica), monumentos y lugares históricos y arqueológicos (debido a que los expertos consideraron que si no estaban cerca del lugar de la construcción, no sufrían un impacto significativo, y si se trataba de un sitio histórico o con monumentos, no se permitiría la construcción), y zonas de recreo (los expertos consideraron que no eran impactadas por el proceso constructivo).⁷²

Por otro lado, se considera que el cuestionario tiene un grado de confiabilidad aceptable, ya que el promedio de los porcentajes de respuestas similares en la primera y segunda rondas, para la misma pregunta fue de casi el 80%. En general, el sentido de los impactos considerados por los expertos, para cada factor, coincide con el planteamiento general previamente establecido.⁷³

Matriz socio - económica. Para validar los factores de la matriz socio - económica, se depuró el cuestionario piloto hasta dejar 21 preguntas que abarcaban los 15 factores propuestos en la matriz socio - económica, y se consideraron los porcentajes mayores al 80%, de las respuestas de los expertos, con relación a que ese factor si impactaba al medio ambiente, para determinar cuales se quedaban. De la matriz original, se quedan, después del proceso de validación los siguientes factores: población, calidad de vida, servicios públicos, tenencia de la tierra, vialidades, medios de transporte, agricultura, ganadería, economía local, y economía nacional. Se eliminan empleo y mano de obra, estilo de vida, educación, salud pública y ocupacional, industria y economía regional.⁷⁴

⁷¹ Consultar anexo a.2

⁷² Consultar anexo a.4.1

⁷³ Consultar anexo a.3

⁷⁴ Consultar anexo a.4.3

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

Por otro lado, se considera que el cuestionario tiene un grado de confiabilidad aceptable, ya que el promedio de los porcentajes de respuestas similares en la primera y segunda rondas, para la misma pregunta fue del 75%.⁷⁵

Matriz biológica. Para validar los factores de la matriz biológica, se depuró el cuestionario piloto hasta dejar 18 preguntas, y se consideraron los porcentajes mayores al 80%, de las respuestas de los expertos, con relación a qué ese factor si impactaba al medio ambiente, para determinar cuales se quedaban. De la matriz original, se quedan todos los factores propuestos inicialmente, por considerarse que el medio natural si sufre un daño significativo debido al proceso constructivo. Después del proceso de validación, podemos observar que desde el punto de vista biológico, la contaminación generada por un proceso constructivo, provoca un impacto significativo en este aspecto.⁷⁶

Por otro lado, se considera que el cuestionario tiene un grado de confiabilidad aceptable, ya que el promedio de los porcentajes de respuestas similares en la primera y segunda rondas, para la misma pregunta fue mayor del 80. En general, el sentido de los impactos considerados por los expertos, para cada factor, coincide con el planteamiento general previamente establecido.

Evaluación cuantitativa de las matrices cultural, biológica y socio - económica. Para la evaluación de los resultados obtenidos con cada matriz se presenta la siguiente tabla:

Por cada aspecto a evaluar:

De 24 factores causantes de impacto ambiental, se deriva por cada aspecto:

-24 a -16	Adverso significativo
-15 a -8	Adverso moderadamente significativo
-7 a -1	Adverso no significativo
0	Impacto nulo
1 a 7	Benéfico no significativo
8 a 15	Benéfico moderadamente significativo
16 a 24	Benéfico significativo

De manera global se considera que de 24 factores causantes de impacto ambiental, por cinco aspectos a evaluar, tanto en la **matriz cultural**, como en la **biológica**, el total es:

-120 a -80	Adverso significativo
-79 a -40	Adverso moderadamente significativo
-39 a -1	Adverso no significativo
0	Impacto nulo
1 a 39	Benéfico no significativo
40 a 79	Benéfico moderadamente significativo
80 a 120	Benéfico significativo

En cuanto a la **matriz socio - económica**, de 24 factores causantes de impacto ambiental, por diez aspectos a evaluar, el total es:

-240 a -160	Adverso significativo
-------------	-----------------------

⁷⁵ Consultar anexo a.3

⁷⁶ Consultar anexo a.4.2

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

-159 a -80
-79 a -1
0
1 a 79
80 a 159
160 a 240

Adverso moderadamente significativo
Adverso no significativo
Impacto nulo
Benéfico no significativo
Benéfico moderadamente significativo
Benéfico significativo

Tipo de impacto	Descripción
Impacto nulo	No existe impacto
Adverso	El impacto provocado a los elementos del ambiente es negativo, afectando alguna o algunas de sus características
Adverso no significativo	El impacto es apenas perceptible en el ambiente siendo puntual, momentáneo y observándose a corto plazo, con una intensidad reducida.
Adverso moderadamente significativo	El impacto al ambiente se presenta a nivel local, siendo a corto o mediano plazo sus efectos y sólo se manifiesta de manera temporal y con una intensidad moderada.
Adverso significativo	El impacto al ambiente trasciende a nivel local, observándose sus efectos en el terreno regional, manteniéndose el impacto por un tiempo más largo que el anterior impacto (a mediano o largo plazo). Además, el impacto se presenta de una manera compleja, afectando no sólo a un componente del ambiente, sino a varios y con una intensidad es reducida.
Benéfico	El impacto provocado por las acciones del proyecto es positivo hacia los elementos del ambiente.
Benéfico no significativo	El impacto positivo al ambiente, sólo se presenta a nivel puntual, siendo sus efectos a momentáneos, observándose en un período de tiempo definido (impacto temporal). La intensidad es reducida.
Benéfico moderadamente significativo	El impacto al ambiente se presenta a nivel local, siendo a corto o mediano plazo sus efectos y sólo se manifiesta de manera temporal, con una intensidad moderada.
Benéfico significativo	La magnitud del impacto es mayor que la anterior condición, al ser los beneficios no sólo locales sino regionales y se observa el impacto en varios elementos del ambiente, con una intensidad importante.

3.3.3 METODOLOGÍA DE LA MATRIZ DE PERCEPCIÓN

Dentro del esquema metodológico general, fue necesario implementar una metodología particular, para elaborar una matriz de percepción, que nos permitiera cualificar y cuantificar el posible impacto que se genera en un usuario a partir de una edificación. En este proceso específico, partimos de lo general a lo particular. Tomamos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

como base el marco teórico de la investigación, (el Regionalismo Crítico y la psicología ambiental), para determinar los factores de percepción sensorial y social, que integran la matriz. Del Regionalismo Crítico, retomamos los principios de aplicación arquitectónica, que definimos a partir de esta tendencia arquitectónica, y de la psicología ambiental, rescatamos dos vertientes fundamentales: por un lado, la percepción sensorial, que incluye a la psicofísica, que mide aspectos psicológicos de percepción sensorial, relacionados con los cinco sentidos del ser humano, y por el otro lado, factores psicológicos sociales de percepción, tales como habitabilidad, privacidad, territorialidad, significatividad, y funcionalidad. También partimos del punto de partida, de que el conocimiento de las costumbres y tradiciones de México, nos permitirá establecer una base crítica, para integrar los conceptos del regionalismo crítico, a las características específicas de nuestro país. Tanto el regionalismo crítico, como la psicología ambiental y la identidad cultural de nuestro país, nos permiten contar con las herramientas necesarias, para establecer una matriz de percepción, del ser humano con respecto a su vivienda, desde un punto de vista de integración arquitectónico a su medio ambiente general.

Esta matriz está conformada por diez puntos del regionalismo crítico (aspectos a evaluar), los cuales contienen 42 subíndices deseables, que describen un proyecto arquitectónico, desde diferentes puntos de vista relacionados con la percepción sensorial y social del individuo. La persona que realice el estudio ambiental (cualquier persona, de cualquier especialidad y nivel profesional), podrá calificar el aspecto de que se trate en una escala binaria de 1 y 0, ya sea que el proyecto cuenta con ese aspecto positivo (1), o que no cuenta con él (0). De los resultados obtenidos, podrá describirse cada uno de los aspectos evaluados, y cuantificarse el impacto. De 0 a 21 punto se considera que el proyecto tiene una inaceptable adaptación al entorno y de 21 a 42 puntos, que es aceptable.⁷⁷

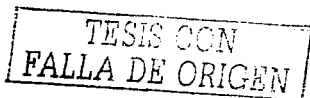
3.4 APLICACIÓN DE LAS MATRICES A DOS PROYECTOS.

Para observar el comportamiento de las matrices ante los dos estudios de impacto ambiental, es necesario evaluar cada uno de los aspectos a analizar, para determinar si el impacto es significativo o no, y si éste, es positivo o negativo. Para ello, a continuación se aplican cada una de las matrices a dos proyectos (el primero basado en el Conjunto Habitacional "Santa Lucía", que es el caso de estudio presentado, y el segundo, de un estudio de una estación de servicio de gasolina, solicitado recientemente, que se presenta como un proyecto alternativo), y se obtienen los resultados correspondientes a los aspectos cultural, socio - económico, biológico y de percepción arquitectónica, de cada proyecto.

3.4.1 CONJUNTO HABITACIONAL "SANTA LUCÍA".

En el estudio de impacto ambiental de este proyecto, se aplicaron las matrices obtenidas durante esta investigación: la matriz biológica, la matriz cultural, la matriz socio - económica y la matriz de percepción. Los resultados se presentan a continuación.

⁷⁷ Consultar anexo a.4.4



MATRIZ PREDICTIVA CULTURAL⁷⁶

Resultado: Aspecto	Estilo de vida	adverso moderadamente significativo
	Educación	adverso no significativo
	Paisaje	adverso significativo
	Espacios abiertos	adverso significativo
	Armonía vegetación/urbano	adverso significativo
	Global	adverso moderadamente significativo

Conclusión: En el aspecto cultural, el impacto que se genera a raíz de un proceso constructivo sobre el medio ambiente, puede resultar adverso, si el diseño arquitectónico no es el adecuado en materiales, proceso constructivo, y adecuación al entorno natural, lo que conduce a una imagen urbana desagradable, como puede observarse en la situación actual del conjunto analizado. Como puede verse en los resultados de la matriz cultural, el efecto del proyecto producido sobre elementos como el paisaje, los espacios abiertos y la armonía entre la vegetación y la imagen urbana del sitio, son significativamente adversos. Esto es obvio al visitar el lugar donde se encuentra el condominio habitacional. El terreno adjunto, aún conserva la belleza de su entorno natural (aunque quizá no por mucho tiempo, ya que se construirá próximamente en él). El diseño arquitectónico del proyecto, no maneja de forma adecuada los desniveles, ya que al colocar grandes plataformas de concreto dejó áreas verdes muy pequeñas, que además fueron reforestadas con especies inducidas, que no crecieron de manera adecuada. La selección de materiales constructivos, tampoco fue muy afortunada, ya que no se logra una integración visual agradable al entorno urbano y natural. El proyecto no consideró factores de iluminación suficientes, ni condiciones de seguridad en accesos y salida del conjunto. La percepción que tienen los usuarios del conjunto, genera en parte, el ambiente de inseguridad, y conductas anti-sociales como la delincuencia.

MATRIZ PREDICTIVA BIOLÓGICA⁷⁷

Resultado: Aspecto	Caract. de la vegetación	adverso significativo
	Especies nativas	adverso moderadamente significativo
	Especies inducidas	adverso no significativo
	Carácter de la fauna urbana	benéfico no significativo
	Armonía vegetación/urbano	benéfico no significativo
	Global	adverso no significativo

Conclusión: El impacto generado por la construcción de un desarrollo habitacional sobre el entorno biológico, puede resultar adverso, si no se consideran las características de crecimiento y preservación de los ecosistemas del lugar y las características particulares de los componentes bióticos del ambiente. En cuanto a la vegetación del sitio, el efecto del proyecto fue significativamente adverso, ya que modificó sensiblemente la belleza natural que existía en el lugar. Actualmente las condiciones de las especies

⁷⁶ Consultar anexo b.1

⁷⁷ Consultar anexo b.2

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

inducidas son lamentables, ya que tanto los árboles, arbustos y césped colocados, se han secado, y no tienen el mantenimiento necesario. Están cubiertas de basura y esto genera problemas a la salud de los usuarios y favorece la aparición de especies de fauna nociva.

MATRIZ PREDICTIVA SOCIO – ECONÓMICA⁸⁰

Resultado: Aspecto	Salud de la Población	adverso moderadamente significativo
	Calidad de vida	adverso moderadamente significativo
	Servicios Públicos	nulo
	Tenencia de la tierra	benéfico no significativo
	Vialidades	adverso no significativo
	Medios de Transporte	benéfico no significativo
	Agricultura	adverso no significativo
	Ganadería	adverso no significativo
	Economía local	benéfico no significativo
	Economía Nacional	benéfico no significativo
	Global	adverso no significativo

Conclusión: El impacto socio – económico generado por la construcción de un desarrollo habitacional, puede resultar adverso, si el proyecto arquitectónico no considera las necesidades de los usuarios en su conjunto, sobre todo en cuanto a salud pública y calidad de vida, que pueden verse afectadas con el proceso constructivo. La disminución de áreas naturales, y el mal estado de las existentes, provocan problemas de salud física y emocional en la población del conjunto, y desde luego disminuyen su calidad de vida. El valor de la tenencia de la tierra y el desarrollo urbano, sin embargo se ven beneficiados, con la construcción de este tipo de desarrollos inmobiliarios.

MATRIZ DE PERCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA.⁸¹

De los puntos totales (38), de la matriz, se elaboró una escala cualitativa de evaluación de la percepción arquitectónica que tiene el usuario acerca del condominio vertical.

Puntos a evaluar	Porcentaje	Resultado
De 0 a 19 entorno	0 – 50%	Inaceptable adaptación al
De 20 a 38	50% - 100%	Aceptable adaptación al entorno

Conclusión. Debido al resultado del cuestionario (4 puntos), se considera que la percepción arquitectónica del usuario, acerca del proyecto arquitectónico del Conjunto habitacional "Santa Lucía", es inaceptable, en cuanto a su adaptación al entorno, es decir, que el resultado sensorial desde el punto de vista visual de la imagen urbana del desarrollo, dentro de su contexto, es desagradable; que las sensaciones percibidas por el tacto, el oído y el olfato de los usuarios, de la textura, color, y características de los materiales constructivos y del diseño arquitectónico en general, no es agradable, y que debido a ello, las condiciones sociales que se generan a partir de este hecho, pueden convertirse en actitudes anti – sociales dentro del condominio y en el entorno, tales como

⁸⁰ Consultar anexo b.3

⁸¹ Consultar anexo b.4

**TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN**

delincuencia. Significa también, que las necesidades sociales de los individuos que habitan el conjunto, tales como la seguridad, privacidad, y territorialidad de sus viviendas no fueron satisfechas, lo que dificulta la adaptación al lugar, y el que se sientan a gusto en su casa. Finalmente, impide el arraigo al sitio, y la identidad cultural.

3.4.2 "PLAN MAESTRO LAS BRIDAS". En el segundo caso de estudio, se aplicaron también las cuatro matrices propuestas, obteniéndose los siguientes resultados.

MATRIZ PREDICTIVA CULTURAL⁶²

Resultado: Aspecto	Estilo de vida	benéfico no significativo
	Educación	benéfico no significativo
	Paisaje	benéfico no significativo
	Espacios abiertos	benéfico moderadamente significativo
	Armonía vegetación/urbano	benéfico no significativo
	Global	benéfico no significativo

Conclusión: En el aspecto cultural, el impacto que se genera a raíz de este proceso constructivo sobre el medio ambiente, resulta de forma general benéfico, ya que aunque el proceso constructivo modifica, por su propia naturaleza el entorno, la imagen urbana y la calidad de vida de la población se ven mejorada. El proyecto va a elevar la calidad de vida de la población, mejora el estilo de vida y la educación, y se integra arquitectónicamente al medio ambiente. Los espacios abiertos no se ven modificados de manera adversa, y la armonía entre la vegetación y la imagen urbana está presente.

MATRIZ PREDICTIVA BIOLÓGICA⁶³

Resultado: Aspecto	Carácter. de la vegetación	adverso significativo
	Especies nativas	adverso significativo
	Especies inducidas	adverso no significativo
	Carácter. de la fauna urbana	adverso significativo
	Armonía vegetación/urbano	benéfico moderadamente significativo
	Global	adverso moderadamente significativo

Conclusión: El impacto generado por la construcción de este proyecto turístico sobre el entorno biológico, resulta adverso moderadamente significativo ya que el proceso constructivo afecta de forma negativa al entorno natural y al equilibrio de sus ecosistemas, aunque la armonía entre la naturaleza circundante y el proyecto arquitectónico puede resultar agradable, por las características del proyecto.

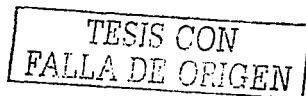
MATRIZ PREDICTIVA SOCIO - ECONÓMICA⁶⁴

Resultado: Aspecto	Salud de la Población	adverso no significativo
	Calidad de vida	benéfico no significativo

⁶² Consultar anexo c.1

⁶³ Consultar anexo c.2

⁶⁴ Consultar anexo c.3



**"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(lineamientos tecnológicos del equilibrio armónico)**

Servicios Públicos	benéfico no significativo
Tenencia de la tierra	benéfico significativo
Vialidades	benéfico no significativo
Medios de Transporte	benéfico no significativo
Agricultura	adverso significativo
Ganadería	adverso significativo
Economía local	benéfico significativo
Economía Nacional	benéfico significativo
Global	benéfico significativo

Conclusión: El impacto socio – económico generado por la construcción de este desarrollo turístico, puede resultar adverso para áreas que pueden verse descuidadas como la agricultura o la ganadería, pero si consideramos que para la economía local y regional es benéfico y que el impacto global no es significativo, el proyecto es viable, para su integración al medio ambiente. Aunque la salud de la población puede verse ligeramente dañada, debido a la posible contaminación generada por el proceso constructivo, la calidad de vida en general mejorará, ya que se incrementarán las vialidades y servicios públicos del sitio, así como la tenencia de la tierra.

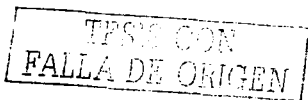
MATRIZ DE PERCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA.⁴⁵

Conclusión. Debido al resultado del cuestionario (30), se considera que la percepción arquitectónica del usuario, acerca del proyecto arquitectónico del desarrollo "Las Bidas" es aceptable en cuanto a su adaptación al entorno, es decir, que el resultado visual de la imagen urbana del desarrollo dentro de su contexto, es agradable y la percepción que tiene el usuario de este espacio construido es armónica sensorial y socialmente. Esto en contraposición con el caso de estudio analizado antes, quizá debido a que su esencia arquitectónica es más propicia para la integración al entorno. Tanto el diseño arquitectónico, la esencia del proyecto y los materiales constructivos utilizados (propios de la región), permiten que el desarrollo se adapte armónicamente a su medio ambiente.

3.5 COMPARACIÓN ENTRE TEORÍA Y REALIDAD.

En el primer caso de estudio (Conjunto habitacional "Santa Lucía), podemos concluir que la construcción del proyecto arquitectónico, afectó negativamente a su entorno, desde un punto de vista físico, social y psicológico. Esta conclusión resulta evidente, si comparamos el conjunto habitacional, con el terreno adyacente, aún sin construir. Mientras que en el terreno colindante, la vegetación es profusa, y el paisaje que ofrece es muy agradable, en el conjunto habitacional, la percepción visual del espectador, es de una construcción que no se integra al ambiente circundante. El desarrollo, construido con base a plataformas de concreto, acabó con gran parte de la vegetación existente, y las especies inducidas que se utilizaron para sustituirla, se encuentran secas, descuidadas y llenas de basura. Al comparar el caso de estudio con las conclusiones teóricas de esta investigación, encontramos que el diseño del proyecto no está relacionado con las características naturales de su entorno físico, no tiene ninguna referencia histórica, ni cultural, y su respeto por las disposiciones de la legislación vigente es relativo. Los materiales constructivos no se seleccionaron buscando la identidad cultural de los

⁴⁵ Consultar anexo c.4



usuarios, ni la facilidad de su mantenimiento y durabilidad. La ubicación de los comercios complementarios del conjunto, en la planta baja de los edificios del frente, no fue la adecuada, ya que no dan directamente a la calle, y esto provoca locales abandonados y oscuros, e inseguridad en los accesos y circulaciones. El resultado es que la percepción final del espacio habitable es desagradable. No se adapta al entorno, sino que lo agrede. Todo esto, impide el arraigo al lugar de los usuarios, así como el satisfacer necesidades de territorialidad y privacidad.

En este proyecto arquitectónico, los arquitectos delegaron a un profesional en estudios de impacto ambiental, (un biólogo), la responsabilidad de efectuar el estudio correspondiente. El resultado aparente, fue que se siguió un procedimiento administrativo, se cumplió con los requisitos básicos y se aprobó la construcción. El resultado real, fue que se construyó un conjunto habitacional que impactó desfavorablemente al medio ambiente, desde distintos puntos de vista: visual, social, psicológico, físico y biológico. Por ello, se decidió revisar el procedimiento de este tipo de estudios, y proponer una manera más simple y objetiva de realizarlos. Es obvio, que el estudio del impacto ambiental presentado, careció del punto de vista de la percepción sensorial que el usuario tendría del conjunto, y del aspecto cultural del entorno. El proyecto no consideró factores de percepción sensorial, como colores, sonidos agradables o texturas que proporcionarían una imagen urbana adecuada. Tampoco se diseñó pensando en factores como la necesidad de privacidad o territorialidad de los usuarios, o bien, el elevar su calidad y estilo de vida. Por ello, el resultado es una imagen urbana desagradable, y la generación de conductas anti-sociales en la población del condominio.

En el segundo caso de estudio, debido a la esencia del proyecto "Desarrollo Campestre Las Bidas", la integración con el medio ambiente es más afortunada. El respeto al entorno natural es definitivo en la imagen final del proyecto, pero también es cierto que las actividades turísticas y deportivas que se realizarán en él, posibilitan que así ocurra. Sin duda el problema del déficit de vivienda en nuestra ciudad es más grave, y las condiciones de convivencia de los usuarios, son más complejas. Sin embargo, existe un adecuado manejo de los recursos naturales del lugar y de la utilización de materiales constructivos propios del sitio. Aquí, la relación del proyecto con la teoría arquitectónica del Regionalismo Crítico, es tangible. Se manejan condicionantes sensoriales y constructivas que permiten un equilibrio armónico con el paisaje, y ello, redunda en un desarrollo económico para la zona. Las características del proyecto, permiten también la preservación de la identidad cultural de los usuarios, y la sensación de privacidad y seguridad. En cuanto a la naturaleza, se respeta en lo posible, el funcionamiento de los ecosistemas bióticos y la preservación de los recursos abióticos, dentro de lo que permite la construcción del proyecto. El resultado final, es un proyecto arquitectónico que propicia el desarrollo urbano de la zona, mejora la imagen general del sitio, logrando un equilibrio entre lo construido y lo natural, y haciendo posible una arquitectura sustentable.

El estudio de impacto ambiental presentado, en este caso es más objetivo, aunque demasiado extenso. Sin embargo no contiene planos arquitectónicos, con fachadas o cortes, que permitieran analizar el diseño arquitectónico más a fondo, ni tampoco consideraciones de carácter psicológico, ni cultural, encaminadas a determinar la percepción que posiblemente tendrían los usuarios del desarrollo con respecto al proyecto.

CAPÍTULO 4. PROPUESTA.

La propuesta de la investigación, se divide en dos partes: la propuesta teórica y la propuesta de aplicación práctica. La primera está compuesta por el establecimiento de principios que sirven de base a una teoría de arquitectura sustentable, en una interpretación del marco teórico, y la segunda, por matrices de aplicación arquitectónica de política ambiental.

4.1 TEORÍA DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE.

A través de la interpretación teórica, que desde un enfoque científico, se ha realizado de los tres campos del conocimiento que engloban el problema ambiental (ciencia ambiental, legislación ambiental y psicología ambiental), y su relación con la arquitectura, se han obtenido algunas conclusiones que abren la puerta a un nuevo camino que permite una mejor integración de la arquitectura al medio ambiente. Estas conclusiones sientan las bases de una teoría arquitectónica, que hemos llamado de Arquitectura Sustentable, misma que pueda ser explorada y desarrollada posteriormente, a mayor profundidad. Las bases en que se sustenta esta teoría son:

- La arquitectura no surge de manera aislada, sino que se relaciona íntimamente con su medio, lo que le otorga identidad, así como los organismos vivos no pueden existir de forma aislada, sino en relación con su medio.
- La arquitectura se debe relacionar ineludiblemente con el pasado histórico, cultural, y social de un determinado sitio, y no diseñarse en función de modas o influencias ajenas o de países más desarrollados, tal y como la materia viva proviene de organismos similares, que se han ido modificando con el paso del tiempo.
- La arquitectura no puede mantenerse estática durante el paso del tiempo, ya que tanto las necesidades de los seres humanos, la cultura, y los avances tecnológicos y científicos, se van modificando y evolucionando, al igual que los organismos vivos.
- La relación entre la arquitectura y el medio ambiente es un sistema complejo, que puede ser representado a través de modelos gráficos, y que maneja principios de tipo humano y físico.
- La legislación es el factor cohesivo que permite regular las relaciones causa – efecto entre la construcción y el medio ambiente.
- El equipo que realiza un estudio ambiental debe ser representativo de los campos de conocimiento involucrados, y seleccionar para ese análisis, un procedimiento claro y sencillo, que pueda entender cualquier persona.
- La evaluación de los estudios de impacto ambiental debe ser producto del punto de vista de un equipo multidisciplinario.
- Debe revisarse la legislación ambiental vigente en nuestro país, con el fin de actualizarla, considerándose las características físicas y culturales específicas de nuestro país, así como los parámetros humanos de percepción visual, auditiva, táctil u olfativa.
- La arquitectura debe considerar la percepción sensorial que se produce en el usuario, y que puede generar conductas de territorialidad o de personalización de espacios.
- La arquitectura debe integrar las costumbres y tradiciones del individuo para el cual diseña, al proyecto.

➤ México tiene una rica historia cultural que determina sus actitudes. Los espacios abiertos, los colores vivos, las costumbres religiosas, el sonido del agua, son aspectos importantes en la idiosincracia del mexicano.

En resumen, la arquitectura sustentable:

- Está íntimamente relacionada con el sitio donde se construye.
- Se relaciona con el pasado histórico y cultural del grupo social al que sirve.
- Se adapta a los cambios tecnológicos y científicos de que dispone, para evolucionar de acuerdo al momento histórico.
- Acepta sistemas constructivos que permitan que los materiales de desecho se reciclen o asimilen por el entorno natural, sin romper su equilibrio y al mismo tiempo, ahorren energía.
- Se ajusta al marco legal vigente.
- Incorpora al proyecto la forma de vida, cultura, costumbres y tradiciones del usuario.
- Incorpora el desarrollo tecnológico sin afectar al entorno.

Por otra parte, del Regionalismo Crítico, se desprenden lineamientos que pueden agregarse a esta teoría. Los principios generadores de esta tendencia son:

1 Espacio/lugar, como el concepto que involucra el entorno cultural, social, y físico de un emplazamiento, y define el límite de una edificación, no donde acaba esta, sino donde empieza su significado.

2 Tipología/Topografía: La tipología es un término que puede relacionarse o no, a un lugar y a un devenir histórico específicos, mientras que la topografía es obviamente específica del lugar, que conforma de forma natural, artificial o de ambos, un contexto dado. La tipología y la topografía se oponen, en el sentido de que la primera, es la intervención arbitraria dentro de un entorno existente, y la segunda toma en cuenta los aspectos ecológicos, climatológicos y simbólicos en la resultante de la relación lugar - forma.

3 Arquitectónico/escenográfico. El término genérico arquitectónico, no se refiere únicamente a los medios técnicos para soportar un edificio, sino también al aspecto cultural del hecho. En el proceso arquitectónico existe de hecho, una interacción con la naturaleza, al pensar en la forma de resistir la fuerza de gravedad, de mantenerse en pie, de buscar durabilidad con respecto al clima y al tiempo. Por otro lado, la escenografía es esencialmente representacional. Estos dos conceptos se contraponen, aunque en la actualidad existe una tendencia a reducir la forma construida a imágenes o representaciones escenográficas, a través del ocultamiento de la estructura, lo que la priva de su expresividad como construcción.

4 Artificial/natural. Esta relación pone de manifiesto la relación directa de la arquitectura con la naturaleza. Lo artificial pone inflexible. Lo natural permite ajustarnos al entorno.

5 Visual/táctil. El objeto arquitectónico está abierto a los diferentes niveles de percepción, a través de todos los sentidos. El movimiento del aire, la acústica, la temperatura ambiente y el olor son factores que afectan nuestra sensación de los espacios, y las superficies son parte de la percepción táctil de la arquitectura, como lo es la forma visual. Se debe buscar complementar lo visual con lo táctil, para permitir también, una crítica sensorial.

A partir de estos conceptos surge la siguiente interpretación teórica:

4.2 INTERPRETACIÓN DEL MARCO TEÓRICO.

La arquitectura sustentable es aquella que se relaciona con las características específicas del sitio. Estas características son de tipo cultural, histórico y social. Las disciplinas científicas que analizan los componentes del medio ambiente, tienen principios análogos, relacionados con el hombre, que les permiten tener una base científica común. Sin embargo, así como el ser humano cambia y evoluciona, la arquitectura que satisfaga las necesidades del hombre actual, también debe evolucionar, aprovechando los avances tecnológicos y científicos con que contamos actualmente, combinándolos con la herencia cultural de la que disfrutamos, para así generar formas propias.

El marco legal donde se circunscribe una arquitectura integrada de forma armónica con el medio ambiente, debe ser actualizado y coherente con las características de país al que regula. Tanto los estudios que evalúan el efecto de los proyectos arquitectónicos sobre el entorno, como las autorizaciones de los mismos, y las normas y sanciones a los infractores de esta legislación, deben ser aprobados por un equipo multidisciplinario que aporte sus conocimientos particulares a una opinión conjunta. La introducción paulatina de una cultura ambiental en la población es básica en el futuro del ambiente, para lo cual deben introducirse los conocimientos necesarios en la educación básica, que permitan conocer los elementos, principios y funcionamiento del medio ambiente y las consecuencias que nuestras acciones pueden tener en el futuro de la tierra. Solo así, lograremos tener una conciencia ambiental, que nos impulse a realizar acciones concretas en bien del ambiente.

La arquitectura debe proyectarse tomando en cuenta factores de tipo sensorial, aspectos visuales, auditivos, táctiles, y olfativos que le permitan al usuario, percibir una arquitectura sensual, emotiva, con la cual se sientan identificados, y que hagan propia, no repetitiva, abstracta, anónima o agresiva, en donde se sientan extraños. Una arquitectura que utilice materiales constructivos locales, y que al mismo tiempo sea susceptible de industrializarse. De igual forma, que muestre la estructura que la sustenta, ya que esto provoca en el usuario, factores psicológicos de seguridad y estabilidad.

Se trata de analizar el pasado, pero con una visión contemporánea, que permita encontrar la esencia de una arquitectura propia, no una de producción y consumo. No se busca recuperar la historia, sino lograr a partir de ella, una identidad local o regional. Para ello, es necesario incorporar al proyecto, factores físicos, como el clima, la configuración del terreno, el tipo de suelo, los peligros de desastre, la integración o contraste del paisaje, y la vegetación; factores humanos de tipo social, económico y cultural, como costumbres, gustos, preferencias estéticas, respeto e integración a los elementos históricos y tradicionales; y materiales y sistemas constructivos que incorporen avances científico - tecnológicos. El empezar a diseñar este tipo de arquitectura, nos permitirá construir un puente a la arquitectura del futuro.

En México, la territorialidad y la personalización de espacios, son dos de los factores de percepción social, que identifican al mexicano, así como las costumbres, tradiciones, el gusto por los espacios abiertos, el color, o el sonido del agua. Si México es tan rico culturalmente, no es necesario copiar corrientes arquitectónicas ajenas, que no se adaptan a nuestra ideología, ni a nuestra forma de vida.

La arquitectura no empieza solo donde empieza la construcción, sino también a partir del espacio vacío que la conforma. No es un espacio delimitado, sino una continuación armónica del entorno. Se adapta a la topografía específica de un lugar, no

solo desde un punto de vista geológico, sino en cuanto a su clima, símbolos y entorno natural.

4.3 APLICACIÓN TEÓRICA A LA LEGISLACIÓN ACTUAL.

Una forma de aplicar la teoría a la práctica, es a través de la legislación. Por ello, proponemos una metodología que ordene y simplifique el proceso de integración de información relacionada con los aspectos biológicos y socio - económicos, a través de matrices de interrelación de efectos ambientales. Se trata de tres matrices: una biológica, una socio - económica, y una más, de tipo cultural, ya que este último aspecto no se pudo como un requisito en este tipo de matrices. Considero que es importante incluirlo, debido a que la cultura es parte integrante del problema ambiental, se manifiesta a través de la arquitectura, y es parte fundamental del ser humano. Si bien, existe ya un procedimiento legal para recibir los estudios de impacto ambiental - frente de los aspectos culturales y de percepción sensorial y social, que son, desde un punto de vista de vital importancia para el análisis completo de un proyecto arquitectónico. Este, es una de las aportaciones concretas de este documento.

La matriz cultural incorporará aspectos como el estilo de vida, la educación, el paisaje, los espacios abiertos y la armonía entre la vegetación y el desarrollo urbano. Estos factores consideramos, la manera como afecta un proceso constructivo a las actividades cotidianas de los usuarios, así como a la percepción que tienen del entorno natural y construido que los rodea.

La matriz de percepción arquitectónica está basada en la relación que existe entre los principios del comportamiento cultural y los de la psicología ambiental. Estos principios generales sirven como resultado de los aspectos a través de los cuales se puede calificar un proyecto arquitectónico, y que sirven de base para estructurar la matriz de percepción arquitectónica que proponemos más adelante:

1. Adaptación del diseño arquitectónico a la topografía del lugar
2. Integración cultural al proyecto
3. Diferenciación entre lo estético y el revestimiento
4. Incorporación de avances tecnológicos y científicos
4. Materiales para la construcción
6. Materiales ornamentales del proyecto
7. Integración económica del proyecto
10. Conservación de energía en el proceso constructivo
11. Conservación de energía en la operación del proyecto
12. Integración del paisaje al proyecto

El marco teórico es sin duda, un punto de partida científico para analizar la problemática ambiental. Sin embargo, la aplicación tecnológica, es desde un punto de vista la manera de concretar en la práctica, esa incipiente cultura ambiental, que comienza a surgir en los profesionales de la construcción.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES GENERALES.

Ante el panorama ambiental mundial, y concretamente dentro del marco legislativo, podemos concluir que los modelos matriciales propuestos, son lineamientos de política ambiental que permiten la evaluación objetiva del impacto ambiental generado por los procesos constructivos sobre el medio ambiente. Representan un avance significativo en la simplificación del proceso administrativo legal, específicamente en la elaboración de estudios de impacto ambiental. Son una herramienta de aplicación práctica que comprueba la hipótesis establecida al inicio de la investigación, es decir, que existen lineamientos que facilitan la integración de un proyecto a su entorno. A través de estas matrices, es posible que cualquier persona, aún cuando no tenga una preparación profesional específica, cuantifique y cualifique dichos impactos, de manera sencilla y rápida, lo que es la principal aplicación de este documento.

Las matrices propuestas, son instrumentos alternativos, que están basados en un marco teórico científico y en estudios recientes que avalan los resultados contenidos en ellas. Por ello, dichos lineamientos, tienen un origen teórico, que para su validación, se aplicaron en el marco legislativo actual.

Estas matrices son cuatro. El objetivo de las tres primeras matrices (biológica, socio-económica y cultural), es recolectar, organizar, simplificar y cuantificar información relacionada con el proyecto. La cuarta de las matrices (matriz de percepción arquitectónica), representa la orientación general de esta investigación, y está constituida para cualificar y cuantificar las características sensoriales de un proyecto, y la percepción que tiene el usuario de ellas.

La matriz de percepción arquitectónica, es un instrumento obtenido a partir del análisis del marco teórico. Se concluye que el resultado es satisfactorio, ya que está diseñado a través del estudio de cada uno de los factores que integran la problemática ambiental, y de las relaciones que guardan entre ellos. Resume en una matriz los elementos que permiten la integración armónica de un proyecto a un sitio específico, y a través de ella se muestra sencilla y rápida, si el proyecto es percibido favorable o desfavorablemente por el usuario. La percepción ambiental es un elemento poco considerado en esta problemática, y sin embargo, representa la relación emocional y física del usuario con el entorno, tanto construido, como no construido. Ante la impresión que existe en el usuario legal vigente a este respecto, se concluye que es importante incluirlo dentro del análisis previo a la autorización de un proceso constructivo.

El objetivo de la arquitectura es, finalmente, servir al usuario que la habita, y por ello, la percepción personal que este tiene del desarrollo donde vive, es de vital importancia en su calidad de vida y en algunas conductas sociales que desarrolla en su comunidad. La habitabilidad de una vivienda, desde el punto de vista del interior de la misma, y del agrado que le provoca al usuario su diseño, ha sido ya previamente estudiada. En esta investigación se aborda la integración ambiental que tiene un conjunto habitacional con su entorno, a través de la aplicación técnica de información científica.

Una de las teorías que mejor abordan el problema, desde el punto de vista de la arquitectura, es el regionalismo crítico, que con base a postulados concretos, pretende lograr una relación armónica entre el proyecto y su medio. Para aplicar esta teoría al instrumento de política ambiental que proponemos, resumimos la postura del regionalismo crítico en diez puntos de aplicación arquitectónica, que son: evaluarlos por el usuario, por la persona que realice un estudio ambiental, o por el proyectista, para determinar si el

desarrollo se adapta o no, de forma armónica a su medio. La matriz considera también aspectos de percepción ambiental relacionados con los principios del Regionalismo Crítico, que describen la reacción emocional y simbólica que tiene el usuario ante el proyecto. El sistema binario de respuestas que se marcan, ("sí" o "no"), tiene la ventaja de facilitar la comunicación de los resultados, ya que el "sí" vale un punto, mientras que el "no" vale cero puntos. Los factores emocionales son los generados por la percepción sensorial y los factores simbólicos son los relacionados con ideas, creencias, valores, costumbres o tradiciones del usuario. De igual forma, factores como la profundidad, sentimientos de arraigo, identificación, identidad, pertenencia, privacidad que provoca el proyecto en el usuario, están incluidos en la matriz de percepción. Las respuestas que afirman que alguno de ellos está considerado en el proyecto, tienen un valor de uno. Si se considera que un determinado factor no ha sido tomado en cuenta en el proyecto, vale cero. De acuerdo con la escala del instrumento, una puntuación mayor a determinado rango, significa dos cosas: por un lado que el proyecto se integra armónicamente al entorno, y que esto facilita la adaptación futura del usuario al desarrollo habitacional. Cada país tiene una identidad cultural propia, y del adecuado análisis de las características de cada usuario, en relación con el lugar de donde proviene, dependerá la adaptación psicológica y social que tenga en el desarrollo habitacional.

Este instrumento puede ser utilizado de dos maneras. Por un lado sirve para evaluar el impacto ambiental del proyecto a nivel perceptual, optimizando el actual modelo de evaluación de impacto ambiental. Lo rápido y facilidad con la que puede ser contestada y evaluada la matriz de percepción, es una de las ventajas de su aplicación en los estudios de impacto ambiental. Su incorporación en los actuales requerimientos de los Evaluaciones de Impacto Ambiental, hará más completa la información generada por estos estudios, para una evaluación óptima del impacto que tendrá el proyecto en el medio.

Por otro lado, la ayuda al proyectista a evaluar la calidad del proyecto arquitectónico con relación a la integración armónica que logra con el entorno, y mejorar los aspectos de diseño que lo requieren, ya sea a través de la opinión de los futuros usuarios, o del propio diseñador del proyecto. La selección de un sistema y procesos constructivos, la forma arquitectónica, la iluminación y humedad de los espacios, así como el tipo de los áreas verdes, los colores empleados, o cualquier otro elemento que aporte en los sentidos del usuario, como el agua en forma viva o el manejo de colores y texturas, son elementos fundamentales en la adaptación del proyecto a su medio ambiente, y en el grado o capacidad que promueve en el usuario, la densidad habitacional o la falta de seguridad de estos desarrollos, son factores que generan problemas sociales como la delincuencia. Un diseño arquitectónico adecuado, puede solucionar en parte, esta problemática social.

De cualquier forma, la utilización de esta matriz, es un medio para lograr un análisis completo del impacto ambiental de un proyecto, y es una herramienta a fin de alcanzar la preservación de la naturaleza y la disminución de la contaminación, como resultado de la adecuada selección del proceso constructivo.

Es un modelo que está basado en información científica de carácter biológico, psicológico, y arquitectónico, relacionado con el ser humano. La psicología ambiental, la percepción sensorial y la psicología social, son campos científicos que nos aportaron sus conceptos en la construcción de la matriz. En la misma forma, se tomaron los principios del regionalismo crítico para realizarlo. Ambos, permiten que sea un instrumento flexible y ajustado a la teoría científica y a la realidad ambiental actual.

Por otra parte, el análisis de factores sociales, económicos, culturales y biológicos es fundamental en los estudios de impacto ambiental. Estos puntos (con excepción de los

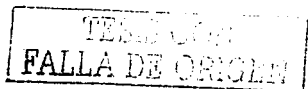
"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(Análisis de los factores ecológicos del equilibrio armónico)

culturales) están ya considerados en los requerimientos para presentar Manifestaciones de Impacto Ambiental, solo que debido a que no se existe un orden establecido, la información presentada es en su mayoría de los casos excesiva, repetitiva y desordenada. Como parte de la propuesta de la investigación, se presentan sus matrices que de manera individual (biológica, cultural y socio-económica), agrupan la información solicitada, cuantificando sus efectos en el medio ambiente. Esto permite ordenarla y clasificarla, haciendo el proceso de evaluación más sencillo y rápido. Los factores que integran las matrices biológica y socio-económica ya eran requeridos en la legislación vigente, pero en el caso de la matriz cultural, se promueven los aspectos que se consideraron más significativos. Se consideramos que esta propuesta debe responder a la cultura particular del sitio en donde se ubica el proyecto cultural, así como un proyecto en el medio, es determinante en su adaptación en ese grupo social. Por lo tanto, factores como el estilo de vida, la educación, el paisaje, los espacios abiertos, o la armonía entre la vegetación y lo urbano, son esenciales en este análisis.

La utilización de estas matrices, permite realizar el análisis de Impacto Ambiental de manera clara, rápida y sencilla e integrar así, toda la información necesaria para tomar decisiones en la construcción de un proyecto.

Debido a la gran cantidad de información que se genera en estos estudios, es frecuente que se maneje la conveniencia del empresario y se llegue a conclusiones tendenciosas, a que se ignoren conclusiones en el análisis de la información. La presentación de estos estudios, de forma que se otorguen o no, las licencias de construcción y al esa decisión es inadecuada, los afectados son finalmente, el ambiente y el usuario del proyecto. Por ello, la posibilidad de tener un panorama específico y concreto de cada uno de los cuatro ámbitos principales relacionados con el criterio que rodea un proyecto arquitectónico (aspectos biológicos, socio-económicos, culturales y psicológicos), nos permite tener un criterio general y específico, de la manera en que una obra arquitectónica se integra o no, armónicamente al entorno.

La calidad del proceso de elaboración de las matrices, se mide bajo dos criterios diferentes. En el caso de las matrices biológica, socio-económica y cultural, es importante tener en cuenta los aspectos que las validan, así da cuenta de una información profesional (ingenieros, arquitectos, biólogos, químicos o arquitectos), que tienen experiencia en cada una de sus áreas, y en una de ellas en el desarrollo de estudios de impacto ambiental, a través de consultorios especializados, lo que permite que los instrumentos de validación posean un carácter más científico, así como la experiencia. Con estos parámetros, se puede tener un criterio imparcial al evaluar el impacto, como no se puede obtener con información anecdótica y referida. Por otra parte, el método Delphi, permitiendo el campo de las ciencias sociales, la obtención de expertos que validen un instrumento, es necesario, lo que posibilita la obtención de una segunda ronda de valoración de evidencias, generando así, la reafirmación en las opiniones de los expertos. A pesar de la posible subjetividad de los métodos de validación de las ciencias sociales, en donde los resultados dependen de los criterios, tanto del entrevistador, que elabora el cuestionario, como de los expertos que lo responden, el Método Delphi, nos permite tener un panorama general de la opinión de las personas capacitadas, en los campos del conocimiento estudiados, a partir de la cual, fue posible obtener parámetros con validez científica, para determinar los factores que integran cada una de las tres matrices (biológica, socio-económica y cultural).



Con relación a la matriz de percepción arquitectónica, su confiabilidad se basa en el marco teórico que la sustentan, más que en mediciones estadísticas determinadas. Los principios de la teoría arquitectónica que la conforman, son el resultado de investigaciones ampliamente documentadas por su autor, y de conceptos de psicología ambiental, científicamente comprobados, lo que le da sustentación teórico-científica, a este instrumento.

Con relación a las áreas teóricas involucradas en la problemática ambiental, se consideró que las que engloban el problema, y que a la vez estaban relacionadas estrechamente con la arquitectura, son el entorno natural, el entorno socio-económico, el entorno cultural, y el entorno psicológico. Cada una de ellas, tiene un marco teórico científico de referencia, al cual se recurre para sustentar las matrices.

El entorno biológico, está compuesto por principios biológicos estudiados por la ciencia ambiental, lo que nos permite conocer el funcionamiento de cada elemento que integra los ecosistemas de la biosfera y su relación con el ser humano. Tanto la ciencia ambiental, como la arquitectura están relacionadas estrechamente con los ecosistemas del hombre, y está en el punto de contacto, entre las dos disciplinas. El conocimiento de este marco científico, nos permite ser conscientes de la situación ambiental actual. En particular, a los arquitectos nos permite acercarnos a un mundo que, generalizando nos es desconocido. Nos hace reflexionar sobre la importancia de no alterar la estructura del medio natural, ya que la alteración, por equilibrio atenta contra nuestra propia vida.

Para la validación de la matriz biológica, los expertos de opinión seleccionados en el marco del Método Dupin, son biólogos de profesión, que habitualmente desarrollan evaluaciones de impacto ambiental en un nivel profesional. Conocen la metodología, y los procesos administrativos que se siguen para su aprobación, así como la parte técnica del problema, al estar, al mundo de la naturaleza y su funcionamiento.

El ambiente socio-económico, reúne los aspectos relacionados con el hombre y su forma de vida en sociedad. Entre el bienestar del hombre el objetivo de la arquitectura, factores como la salud pública, la economía, la eficiencia de los servicios públicos y la calidad de vida, son consideraciones primordiales en la integración del proyecto. Los expertos de opinión en esta área, son sociólogos y psicólogos que determinaron cuáles de los factores sociales y económicos propuestos en el cuestionario, se podían ver afectados por los diferentes etapas de un proceso constructivo, quedando así integrada esta matriz. Además de ser biólogos, los expertos, habitualmente en las evaluaciones de

impacto ambiental, se ocupan de la parte técnica del problema para describirlos y definirlos. La información existente es confiable. La matriz socio-económica permitirá realizar una evaluación sobre estos factores de manera objetiva, sencilla, rápida y por separado de los otros ambientales que conforman el medio.

El ambiente cultural, se relaciona estrechamente con el diseño arquitectónico, y con el hombre, al ser la arquitectura una manifestación cultural del ser humano. Cada grupo social percibe de diferentes maneras factores como el paisaje, los espacios abiertos o la relación entre la vegetación y el espacio urbano, dependiendo de su tradición, historia, y estilo de vida. Estos elementos se ven afectados al modificar el entorno con una edificación. En algunos casos, ese efecto puede ser positivo o negativo, dependiendo de la situación previa del sitio del edificio, y de las condiciones de vida anteriores de los usuarios de la edificación. Los expertos de opinión seleccionados para validar las matrices de esta área, fueron arquitectos, mismos que han desarrollado su expertise profesional en el área de la construcción, el diseño arquitectónico y el diseño de paisaje. Estos profesionales conocen las relaciones que guardan los proyectos con los factores de su

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

entorno, y de esta forma están capacitados para contestar las preguntas relacionadas con el efecto que tienen las etapas constructivas sobre estos factores culturales.

México, es un lugar con un acervo cultural e histórico impresionante. Es imperativo que los arquitectos retomemos nuestras raíces, no para hacer copias del pasado, sino para capturar la esencia de nuestra cultura, e incorporar los avances tecnológicos y científicos, que nos permitan proponer sistemas constructivos y materiales, que no dañen al ambiente. Es necesario también, que se utilicen materiales constructivos reciclables, que permitan la preservación ambiental.

Finalmente, el aspecto cultural del hombre, se relaciona con el factor psicológico, a través de la percepción sensorial que tiene de su entorno. Este, es un aspecto ignorado en los estudios de impacto ambiental, posiblemente debido a su subjetividad, aunque no por ello, es menos importante. Sobre todo, si hablamos de vivienda, un donde el ser humano pasa gran parte de su vida. Es en este aspecto, donde se aplican los conceptos aportados por la teoría arquitectónica. Estos conceptos son inmensamente técnicos que influyen en el equilibrio entre la arquitectura y el ambiente, y que se materializan de manera específica, en la matriz de percepción arquitectónica, que es un instrumento de política ambiental, que surge a partir de la teoría arquitectónica del Regionalismo Crítico. Esta corriente arquitectónica defiende algunos principios de integración arquitectónica, como el respeto a la cultura, historia y conformación del sitio del proyecto, así como el uso de materiales constructivos originarios del lugar, y el empleo de estructuras constructivas aparentes. Por otra parte, los factores relacionados con la percepción sensorial y social del hombre, como la percepción visual, auditiva, táctil, olfativa o gustativa, generan conductas sociales, cuyo punto de partida es el entorno, tanto el construido, como el natural. Uno de los factores más importantes del ambiente construido que rodea al hombre, es justamente la vivienda en donde habita, y de la percepción que tiene de ella, dependen en gran medida acciones, como la territorialidad, o la apropiación de los espacios. Los arquitectos, como responsables de proporcionar viviendas que cubran las necesidades de los usuarios, a todos los niveles, tanto físico, como psicológico.

A través de la aplicación de las matrices en los casos de estudio analizados en esta investigación, se observó, que es en el área de vivienda de interés social, particularmente en condiciones verticales de más de cuatro niveles, en donde más claramente se observa la problemática ambiental, debido a la densidad habitacional que se presenta en este tipo de desarrollos. La percepción general que tienen los habitantes de este tipo de desarrollos inmobiliarios, es de abandono, de la cantidad de plantas verdes que sirven en muchos casos como conjuntos de barreras, y de un funcionamiento deficiente de la urbanización con el entorno natural. Dado que la vivienda es una necesidad prioritaria nacional, que la construcción es uno de los sectores más importantes del país, y que estos proyectos son de los que más densidad de población presentan, es necesario que todas las personas involucradas en la industria de la construcción, exploren opciones y alternativas para regular sus procesos, y evitar una deterioro ambiental masivo.

Por otro lado, se pudo observar también, que el diseño funcional de la edificación, influye definitivamente, en el tipo y grado de impacto generado sobre el ambiente. Lo que en un conjunto habitacional puede ser un impacto negativo, en un desarrollo campestre resulta positivo. Cuando se habla de un proyecto inmobiliario de un desarrollo campestre que es el resultado de los casos de estudio de esta investigación, en donde las actividades a realizar, son de carácter deportivo o turístico, el impacto sobre el medio no es tan adverso como en el primer caso de estudio. Por ello, al aplicar las matrices sobre los dos casos de estudio, los resultados del conjunto habitacional fueron notablemente más adversos que los del desarrollo campestre.

El diseño arquitectónico es determinante en la integración al medio, ya que la selección de los materiales constructivos, del sistema constructivo, del color, o de la forma arquitectónica, influye en la percepción sensorial del usuario, y determina que ésta sea agradable o desagradable. La transición entre el espacio construido y el espacio natural, debe tener continuidad y armonía.

Cada uno de estos elementos es de importancia primordial para el ambiente y al mismo tiempo, funcionan en conjunto, como una compleja unidad. Todos ellos, son susceptibles de ser modificados en forma adversa o beneficiosa, como resultado de un proceso constructivo. El agente modificador, es en este sentido, el arquitecto y por ello, es necesario que perciba la importancia de conocer y manejar este tipo de estudios.

La contribución básica de esta investigación, es justamente la aplicación de una teoría arquitectónica como el racionalismo crítico, en la legislación ambiental vigente, para optimizarla. Se pretende que a través de instrumentos como los matrices, se expliquen conceptos básicos, en aspectos prácticos como la política ambiental, de manera sencilla.

Al analizar el Racionalismo Crítico, se considera que es una teoría que nos permite lograr el equilibrio buscado, a través de su aplicación en la legislación ambiental. Por lo tanto, la aplicación de este documento, permitirá haber un objetivo el marco legal vigente. La legislación ambiental, resulta actualmente, la opción más directa, de intervención positiva en la problemática ambiental, por su carácter obligatorio.

Las grandes ciudades son actualmente un mosaico de estilos arquitectónicos, que siguen normas o tendencias ajenas a la cultura de cada país. Esto, provoca que las ciudades sean impares y heterogéneas. Es por ello, que en estos momentos de crisis energética y ambiental, es necesario que se reanomen los orígenes de cada pueblo, y se reflejen en obras arquitectónicas con identidad propia, a través de procesos constructivos menos agresivos con el medio. Deberían aprovechar los recursos tecnológicos que nos ofrece el desarrollo, en bien de la preservación del ambiente.

Esta investigación, trata el mismo y otras posibilidades de optimización de procesos tecnológicos, ya sean legales, arquitectónicos, o constructivos. La legislación ambiental vigente en nuestro país, es un campo con infinitas posibilidades de mejoramiento, tanto en sus políticas, como en los instrumentos para ponerlas en práctica. Para ello, es necesario incorporar al sistema que se relacionan con las actividades parciales de los mexicanos, tanto en el desarrollo, como en el cultura y forma de vida. Debe existir un cumplimiento de esta ley, por parte de las autoridades, en el cumplimiento de la ley misma y en la aplicación de ella. No es posible, contar con un procedimiento ambiental justo, si las disposiciones de la ley y del reglamento, son ambiguas. Se debe tender a la aplicación de la ley, de forma clara y definitiva, y no que ésta sea sólo un medio para conseguir a un sector de profesionales que conocen el proceso legal y de manera de manejarlo según intereses particulares. Es necesario plantear las normas de tal forma que, su cumplimiento beneficia económicamente a los que las cumplen.

La sustentabilidad en la arquitectura solo será posible, en la medida que proponemos soluciones prácticas, que sean convenientes para todos.

BIBLIOGRAFÍA

- AGHOUR, DOMINIQUE. "Bienes Raíces". Editorial Limusa/Editores, 1992.
- AGUILERA, H.N., "Tratado de Edafología de México", Tomo 1 Facultad de ciencias, UNAM, México, 227 pag.
- ALONSO, WILLIAM, "Location and Land Use toward a general theory of Land rent", Editorial Cambridge, Mass, Harvard University, 1964
- AMIR, S. Y ID GIDALIZON, E. "Expert-based Method for Evaluation of Visual Absorption Capacity of the Land-use". Journal of Environmental Management, 10: 251-263, 1990
- ARELLANO, M. Y P. ROJAS, "Aves acuáticas migratorias en México", Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. México, 270 p., 1995
- BARDICH, PATRICK, "351 y Arquitectura", Editorial Gustavo Gili, Barcelona, España, 1980
- BIBLIOTECA INTERNACIONAL DE LA ESPECIALIZACIÓN INMOBILIARIA, Corporación Científica, S.A., Noriega, Editores, Editorial Limusa
- BLYTH, F.G.H. Y FREITAS M.H. "Geología para Ingenieros", 1a. de Compañía Editorial Continental, México, 1989
- BOJÓRQUES TAPIA, L. Y ORTEGA RUBIO, A., "Análisis de Técnicas de Simulación Cualitativa para la Predicción del Impacto Ecológico", Ciencia, 40: 71-78, 1990.
- BOJÓRQUES TAPIA, L. Y ORTEGA RUBIO, A., "Las Evaluaciones de Impacto Ambiental, Conceptos y Metodologías", Centro de Investigación Biológicas de Baja California Sur, México, 1993
- BROADBENT GEOFFREY, BUNT RICHARD, JENCKS CHARLES, "El lenguaje de la Arquitectura, Un análisis semiótico", Editorial Limusa, México, 1991
- RUFETE DE TECNOLOGÍA SOLAR, S.A., "Curso latinoamericano de actualización sobre el aprovechamiento de energía solar en las edificaciones", BUTECSA, S.A., México, D.F., 1ª. edición, 1987
- BURT W. AND GROSSENHEIDER, R. "Mammals", Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A. 1939
- CANTER W., LARRY, "Handbook of Variables for Environmental Impact Assessment", Ann Arbor Science, U.S.A., 1970
- CANTER W. L., "Environmental Impact Assessment", Ltd. McGraw Hill, U.S.A., 1977
- CANTER W. L., "Environmental Health Impact Assessment", Panamerican Center for Human Ecology and Health, Panamerican Health Organization, World Health Organization, Metropac, México, 1990
- CANTER W.L. ET. AL., "Correlation and Evaluation of Biological Impact Mitigation Measures", Journal of Environmental Management, U.S.A., 20: 25-50, 1991
- CEBALLOS C. Y C. GALIANO, "Las Etnomercas de la Zona de México", Instituto de Ecología A.C. y Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1990, 199 p., 1994
- CÉSTENAL, "Cultura edafológica", 199,000, Ciudad de México, E-14-A-39 Centro de Estudios del Territorio Nacional México, 1977.
- CHEREMISINOFF, P. AND MORRESI, A.C., "Environmental Assessment and Impact Statement Handbook", Ed. Ann Arbor Science, U.S.A., 1979
- COCKLIN, CHRIS, P.M., "Notes on Cumulative Environmental Change II: a Contribution to Ecobiology", Journal of Environmental Management, 19: 77, 1992
- CONANT, R., "Reptiles and Amphibians", Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A., 1990
- D.A.E.U., "Manual de conservación de suelos", Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, De Limusa, México, 327 p., 1973.
- D.D.F., "Programa parcial de desarrollo urbano y plano de usos del suelo en la delegación Alvaro Obregón", México, 1990
- D.D.F., "Plan parcial de desarrollo urbano, Delegación Alvaro Obregón", México, 1983
- D.D.F., "Plan parcial de desarrollo urbano, Delegación Alvaro Obregón", Memoria descriptiva, México, 1990

- Página 113 de 119** **DIARIO OFICIAL**, "Norma Oficial Mexicana, NOM-061-ECOL-1994", que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, México, 13 de enero de 1995
- DIARIO OFICIAL**, "Reglamento para la Protección del Ambiente *Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido*", Diario Oficial de la Federación, México, 6 de Diciembre de 1982
- DIARIO OFICIAL**, "DECRETO que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente", Diario Oficial de la Federación, México 13 de Diciembre de 1986
- DIARIO OFICIAL**, "Ley Ambiental del Distrito Federal" Diario Oficial de la Federación 8 de julio de 1969
- DIARIO OFICIAL**, "Tercer método para Determinar la Concentración de Partículas Suspensas en el Aire, Norma Técnica Ecología NTE-CUAM 002/88" Diario Oficial de la Federación, México, 14 de Diciembre de 1988
- DICCIONARIO DURVAN DE LA LENGUA ESPAÑOLA**, Durvan S.A. de ediciones Bialbo, Editorial Mann, S.A. 1915
- DUVERGIER, MAURICE**, *Métodos de las ciencias sociales*, Biblioteca de ciencia política, Colección Demos, Editorial Ariel, Barcelona, España, 1991
- EL COLEGIO DE MÉXICO, DDF**, "Organización espacial del área urbana de la ciudad de México (I)", Fascículo 1 El Centro de México, México, 1968
- EL COLEGIO DE MÉXICO, DDF**, "Evolución del desarrollo urbano de la ciudad de México", Fascículo 1 El centro de México, México, 1968
- EL COLEGIO DE MÉXICO, DDF**, "Características físico-geográficas y primeras poblaciones de la cuenca de México", Fascículo 2 El Colegio de México, México, 1968
- EL COLEGIO DE MÉXICO, DDF**, "Efecto de las islas de 1995 en la ciudad de México", Fascículo 6 El Colegio de México, México, 1998
- EL COLEGIO DE MÉXICO**, "Infraestructura y servicios del área urbana de la ciudad de México" Fascículo 7 El Colegio de México, México, 1998
- ENKERLIN, ERNESTO G. ET AL.**, "Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible", México: Editorial del Funamón Interiores, 1999
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY**, "Glossary of Environmental Terms and Acronym List", U.S.A., 1989
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY**, "Overview of Strategic Planning at the Environmental Protection Agency", Global Strategy Planning and Evaluation U.S.A., 1990
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY**, "Environmental Impact Assessments", U.S.A., 1982
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY**, "Guidelines for the 1991 Revised Overview of State National Environmental Policy Act (NEPA)", Delegation, U.S.A., 1992
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY**, "Reglamento sobre Reservas Sólidas" Federal Register, Parte 259, subparte b
- ESPITA C. ALFONSO**, "Las Evaluaciones de Impacto Ambiental", U.S.A.M. Azcapotzalco.
- ESTEVAH B. MA. TERESA**, "Las Evaluaciones de Impacto Ambiental", Cuadernos del CIECA
- FRAMPTON KENNETH**, "Orígenes en la Cultura Tectónica y principios de la construcción en la arquitectura del siglo diecinueve y veinte" Editado por John Gava, Fundación Graham para el estudio avanzado de las artes 1143 M.F Press, 1998
- FRAMPTON KENNETH**, "Hacia una teoría del regionalismo Chico", artículo del libro "Nueva arquitectura en América Latina, Presente y Futuro" de Antonio Tora Ferrández, México Gustavo Gili, 1990
- FRAMPTON KENNETH**, "Una Historia Crítica de la Arquitectura Moderna", México Gustavo Gili.
- FRANCO JOHNATAN, ET.AL**, "Manual de Ecología", Trillas, 2a de México, 266 p., 1985
- FUNDACION NATURA**, "Potencial Impacto Ambiental de las Industrias en el Ecuador", Ecuador, 1991
- GURRY-MA. MASAO**, "Todo Ardo", Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1994

desarrolla sus actividades frente a la ecología"
asentamientos tecnológicos del equilibrio armónico)

- GARCÍA E. Y Z. FALCÓN. "Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana". 8a. Edición. De. Porrúa, México, 219 p., 1959
- GARCÍA, E. "Modificaciones del Sistema de Clasificación Climática de Köppen para Adaptarla a las Condiciones de la República Mexicana". Instituto de Geografía UNAM, 4a. de De. SIGSA, México, 217 p., 1983
- GARZA MERCADO, ARIO. "Manual de Técnicas de Investigación para estudiantes de Ciencias Sociales". El Colegio de México, Editorial ARLA, 4ª. Edición, México, 1981
- GEORGE PIERRE. "La acción del hombre y el Medio Geográfico". Editorial Península, Barcelona, España, Edición, 1970
- GIECK, KURT. "Manual de Fórmulas Geográficas". Ediciones Alfaomega, México, 1981
- GOBIERNO FEDERAL. "Plan Nacional de Desarrollo Urbano", México.
- GOBIERNO FEDERAL. "Programa Nacional de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos", México, 1991
- GRANADOS, S. P. Y R. TAPIA. "Comunidades Vegetales". Colección Cuadernos Universitarios. Universidad Autónoma de México, México, 147 p., 1959
- HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO, FERNANDEZ COLLADO, CARLOS, BAPTISTA LUCIO, PILAR. "Metodología de la Investigación". Editorial McGraw Hill, México, 1992
- HERNANDEZ X. "Los Pastos y Pastizales". En: Las Zonas Áridas del Centro y Noroeste de México Y el Aprovechamiento de sus Recursos. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, 1994
- HORBERRY, JOHN. "Status and Application of Environmental Impact Assessment for Environment". BSEUNEP International Seminar on Environmental Impact Assessment for Development, U.S.A., 1984.
- HOWARD L. HARTMAN. "Introductory Mining Engineering". John Wiley and sons, New York, 1967
- INEGI. "Guías para la Interpretación Cartográfica. Climatología". Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, México, 41 p., 1991
- INEGI. "Guías para la Interpretación de Cartografía. Edafología". Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, México, 50 p., 1991
- INEGI. "Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología". Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, México, 32 p., 1981
- INEGI. "Guías para la Interpretación de Cartografía. Topografía". Instituto Nacional de Estadística e Informática, México, 39 p., 1981
- INEGI. "Guías para la Interpretación de Cartografía". Uso del suelo. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, México, 26 p., 1991
- INEGI. "Geografía de la República Mexicana". p. 1 a 5. Instituto de Estadística Geográfica e Informática, México, 1991
- INEGI. "Guías para la Interpretación Cartográfica. Interpretación Hidrográfica". Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, México, 41 p., 1989
- INEGI. "Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso Botánico del Suelo". Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, México, 46 p., 1989
- INEGI. "Resultados Preliminares. XI Censo General de Población y Vivienda". Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, México, 238 p., 1990
- INEGI. "XII Censo Industrial. Industrias Extractivas, Construcción y Electricidad". Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, México, 604 p., 1992
- INEGI. "XIII Censo Industrial. Resultados del Comercio". Censo Económico, México, 1989.
- INEGI. "Resultados conjuntos del Distrito Federal". Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, 1991
- INEGI. "Alfabeto Geográfico: cuaderno de información básica orientacional". Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática, México, 1995
- INEGI. "XI Censo de Población y Vivienda. Distrito Federal". Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática, México, 1992
- INEGI. "Alfabeto estadístico del Distrito Federal". Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1996

- JAUREGUI, O.E., "Una Primera Estimación de las Condiciones de Difusión Atmosférica en la República Mexicana", Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, México, 30 9-15, 1935.
- JELICOFF, GEOFFREY Y SUSAN, "El Paisaje del hombre", Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1955.
- KAIN, F. JOHN, "El espacio metropolitanano. Investigación sobre la naturaleza y magnitud de la creta urbana de los estados Unidos", Editorial Fuentes A.C., México, 1970.
- KREBS, CH., "Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia", Editorial Harla, 2a. ed., México, 1955.
- LANDETA JON, "El método Celso", Editorial Ariel, Fráncfort, 1956.
- LEFF, ENRIQUE (COORDINADOR), "México Ambiente y Desarrollo en México", Comisión México-Argentina, Perspectiva, Volumen Segundo, México, CITA, Miguel Alemán, 1980.
- LEIN K. JAMES, "The Application of Expert System in Environmental Performance Assessment", J. Environment, La Jolla, Vol. 21 (1982) 123-25.
- LEOPOLD, L.B., ET. AL., "A Procedure for Evaluating Environmental Impact", Biological Survey Circular, U.S.A. Department of Interior, Washington, D.C. 684 p., 1971.
- LEOPOLD, A. S., "Vegetación de México", Phytog. 21 1945-8.
- LEOPOLD, A. S., "Flora Silvestre de México", Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables PAN-AMX, México, 187 p., 1977.
- LEOZ, RAFAEL, "LEYES Y CÓDIGOS DE LOS ESTADOS", Fundación Rafael Leoiz para la Investigación y Promoción de la Arquitectura Social, UNAM, México, 1953.
- LEYES Y CÓDIGOS DE MÉXICO, "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente", Editorial Porrúa, decimoseptima edición actualizada, México, 1991.
- LEYES Y CÓDIGOS DE MÉXICO, "Ley Ambiental del Distrito Federal y Disposiciones Complementarias", Editorial Porrúa, decimoseptima edición actualizada, México, 1991.
- LEYES Y CÓDIGOS DE MÉXICO, "Reglamento de Constituciones del Distrito Federal", México, 1991.
- LEYES Y CÓDIGOS DE MÉXICO, "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y el Fomento de la Agricultura y Disposiciones Complementarias", Editorial Porrúa, decimoseptima edición actualizada, México, 1991.
- LEYES Y CÓDIGOS DE MÉXICO, "Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal, Editorial Porrúa, decimoseptima edición actualizada, México, 1991.
- LEYES Y CÓDIGOS DE MÉXICO, "Reglamento Interior de la SEMARNAT y Disposiciones Complementarias", Editorial Porrúa, decimoseptima edición actualizada, México, 1991.
- LÓPEZ-MORENO, ISMAEL R., "El paisaje de la zona metropolitana de la ciudad de México", INAM, "Estudio de Diagnóstico y Programa de Manejo del Paisaje", México, 1991.
- LÓPEZ-RAMOS, E., "Geografía de México", Secretaría de Educación Pública, 2a. edición, tomo III, México, 1969.
- LYNTON, KENN. CALDWELL, "Ecología. Ciencia y política Medio ambiente", España, McGraw Hill, 1980.
- "MANUAL TÉCNICO PARA EL AVALUO DE INMUEBLES", Corporación científica de la biblioteca "Internacional de Estadísticas Inmobiliarias", Valencia, Editorial Limusa, 1980.
- MAYA, ESTHER, "El espacio privado y la Vivienda de Interés Social" en "La Zona Metropolitana de la Ciudad de México", Editorial Harla, México, 1980.
- MEZA S., MAGDALENA Y GERVANTES S., MA. TERESA, "Relaciones entre la Calidad Ambiental y la Calidad de Vida", Boletín del Instituto de Geografía, Número Especial México, 1990.
- MEMBRIO, R. A., "Vegetación y Clima de México", Editorial Harla, México, 1970.
- MIRANDA, F. Y HERNÁNDEZ, X., "Las zonas de vegetación de México y su Clasificación Biológica", Soc. Bot. México, 2073-179, 1980.
- NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, "A Field Guide to the Birds of North America", National Geographic Society, U.S.A., 1966.
- ODUM, EUGENE P., "Ecología. El vínculo entre las ciencias naturales y las sociales", University of Georgia, México, Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., 1992.
- PEMEX, "Estudio de Impacto Ambiental de la Infraestructura Petrolera de Salina Cruz, Oaxaca", 1ª Edición, Petroleros Mexicanos, México, 1993.

"Los desarrollos inmobiliarios frente a la ecología"
(Innovaciones tecnológicas del equilibrio armónico)

- PEMEX. "Programas Sectoriales de Mediano Plazo 1995 - 2000". 1ª Edición, México, 1996
- PETERSON, R. AND CHALIF, "Mexican Birds". Houghton Mifflin Company, U.S.A., 1968
- PLEA 84, México, (Tomo 1,2,3) "Eco-tecnias aplicadas a una vivienda". Seminario Internacional de México, D.F., 1ª Edición, 1984
- RAPOPORT, EDUARDO. "Aspectos de la ecología urbana en la Ciudad de México". Flora de las calles y baldíos. Editorial Limusa, México, D.F., 1971
- RAU, G., "Concepts of environmental impact". M. Law Hill, U.S.A., 1980
- RAU, G., JOHN AND G.C. WIGOTIN N., "Environmental Impact Analysis". Handbook. De. McGraw Hill Book Company, U.S.A., 1985
- ROJAS, SORIANO, RAUL. "Guía para realizar investigaciones sociales". Plaza y Valdes, UNAM, edición: 3ª Edición 1981
- RUANO, MIGUEL. "Ecourbanismo: entornos humanos sostenibles: 60 proyectos". Editorial Gustavo Gili, 2ª Edición 2003
- RZEDOWSKI, J., "Contribuciones a la Fitogeografía florística e historia de México y Algunas causas que favorecieron el desarrollo endémico en la Flora Mexicana". Bol. Soc. Bot. México 27: 25-85, 1959
- RZEDOWSKI, J., "Botánica Económica en Las Zonas Áridas del Centro y Noroeste de México y el Aprovechamiento de sus Recursos". Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, 1984
- RZEDOWSKI, J. "Vegetación de México". Limusa, México, D.F. 432 p., 1981
- RZEDOWSKI, J. Y G.S. RZEDOWSKI, "Flora Fanerógama del Valle de México". Vol. II. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas e Instituto de Ecología A.C. México, 342 p., 1985
- SALAS, ESPINDOLA HERMILO, "Arquitectura y Cambio Global". Posgrado de Arquitectura, Tesis de Maestría en Arquitectura, Diseño - Arquitectónico, México, 1995
- SALAS, ESPINDOLA HERMILO, "El Impacto del Ser Humano en el Planeta". 1ª Edición, Editorial Edamex, 21 de noviembre de 1988
- SÁNCHEZ SÁNCHEZ, O., "La Flora del Valle de México". Editorial Herero, México, 1980
- SÁNCHEZ, VICENTE, E.T.A., "Glosario de Terminología sobre México". El Colegio de México, México 1982
- SAN MARTÍN, HERNÁN, "Ecología Humana y salud, el hombre y su ambiente", 2ª Edición, ediciones Continúa, la Franca México Mexicana, S.A., 1983
- SARH, "Informe de Comisión Enciclopedia por el Servicio Meteorológico Nacional", SARH, México 1980-1981
- SAX, N.L. "Industrial Pollution". Van Nostrand Reinhold Company, New York, U.S.A., 702 p., 1974
- SCHIFFMAN, HARVEY RICHARD, "La percepción sensorial", 2ª edición en español, Editorial Limusa, 2000
- SECRETARÍA DE COMERCIO, NAVEGACIÓN Y TRANSPORTES. "Manual de Comercio Exterior", México, 2ª edición, México, 1987
- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN "Programa Nacional de Ecología, 1984-1991". Poder Ejecutivo Federal, México, 1984
- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, "Acuerdo por el que se reforman y dirigen diversas disposiciones de la Instrucción número 11, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo en el trabajo donde se genere ruido". Modificaciones del 2 de junio de 1989". Acuerdo de la Comisión de Higiene y Seguridad, julio de 1989.
- SEDUE, "Manual de Procedimientos - Ruido". Dir. de Prev. y Control de la Contaminación del Aire, México, 1985
- SEDUE, "Información Básica Sobre Áreas Protegidas de México". Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, México, 1987.
- SEDUE, "Directorio de Áreas Naturales Protegidas Administradas". Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 1989
- SEDUE, "Información Básica Sobre las Áreas Naturales Protegidas de México". Dirección General de Parques, Reservas y Áreas Ecológicas Protegidas, México, D.F., 1993.
- SEDUE, "Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP)". Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, México, 73 p., 1989

SEDESOL, "Norma Oficial Mexicana (NOM-059-EGOL-1994), que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección", Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Gobernación, México, lunes 16 de Mayo de 1994.

SELLTIZ C., "Métodos de investigación en las Relaciones Sociales", Ediciones RIALP, S.A. 8ª Edición, Madrid España, 1978

SERRANO, FRANCISCO, "Aclimamiento, climas y edificación", U.N.A.M., México, D.F., 1981

SHOENAUER, NORBERT, "6000 años de habitat, de los poblados primitivos a la vivienda urbana en Oriente y Occidente", Editorial Gustavo Gili, 1984

TOCA, FERNANDEZ, ANTONIO "Arquitectura Contemporánea en México", México, Universidad Autónoma Metropolitana Ediciones Gernika, 1989

TOCA, FERNANDEZ, ANTONIO, "Architecture and Cities", Instituto Politécnico Nacional, 1998

TOCA, FERNANDEZ, ANTONIO, "Nueva Arquitectura en América Latina. Presente y Futuro", México, Gustavo Gili, 1990

TUDELA, FERNANDO, "Ecodiseño", U.A.M., México, D.F., 1982

TURK, AMOS, ET AL, "Tratado de Ecología", México, Nueva Editorial Interamericana, 1981, (2ª Edición en español)

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, "Manual on Environmental Legislation", U.S.A., 1979

VALE, BRENDA Y ROBERT, "Green Architecture. Design for a sustainable future"

VILLARROEL ROLDAN, MELVIN, "Arquitectura del Vacío", México, Gustavo Gili, 1996

WRIGHT, DAVID "Natural Sites Architecture a preservative project", Editorial Van Nostrand Reinhold Co., New York, N.Y., U.S.A., 1978

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GLOSARIO.

Adaptación: Proceso por medio del cual las características de un organismo se ajustan a las circunstancias del medio en el cual vive.

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos.

Aprovechamiento sustentable: Es la utilización de los recursos naturales de forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de forma indefinida.

Área cultural: Es la extensión territorial que agrupa a un grupo que comparte una determinada cultura, cuyos patrones culturales provienen que se genere una conducta específica en ese grupo.

Araigo: Es la sensación de pertenencia que busca un ser humano a través de la evocación de recuerdos, imágenes o identificación personal que ofrece un lugar.

Atmósfera: Capa gaseosa que rodea a la tierra.

Bol: Dier oocyte ex.

Biodegradables: Son sustancias que ya pueden descomponer fácilmente.

Biodiversidad: Es el conjunto de organismos vivos (ecosistemas terrestres y marinos), que existe en la tierra.

Biosfera: Es la parte de la tierra y su atmósfera, en donde puede existir vida.

Bioteconología: Es el conjunto de aplicaciones tecnológicas que utilizan recursos biológicos, en la creación de determinados productos.

Calidad ambiental: Es la percepción que tiene el hombre acerca del medio que le rodea, obtenida a través de un juicio subjetivo o objetivo, que surge a partir de la comparación del entorno con imágenes ideales.

Clima: Es el conjunto de circunstancias (temperatura, vientos, precipitación pluvial) que pueden esperarse en un área particular.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes que causan desequilibrio ecológico.

Contaminante: Todo aquel elemento (sólido o líquido) que al incorporarse a la atmósfera, agua, suelo, aire, tierra o cualquier otro elemento natural, altera su composición natural.

Costumbre: Es un conjunto de actos espontáneos y repetidos que se atribuyen a una sociedad y se transmiten de generación en generación.

Criterios ecológicos: Son instrumentos subjetivos que sirven para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente.

Cultura: Es el conjunto de ideas, hábitos, ideas, patrones, lenguaje, etc., que se tiene en un grupo social, ubicada en un determinado área geográfica, que determina la conducta de ese grupo.

Decibel (db): Unidad de la intensidad del sonido.

Desarrollo sustentable: Es un proceso que pretende mejorar la calidad de vida y la productividad de los seres humanos, a través de mejores ambientes y medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección de animales y aprovechamiento de recursos naturales, con el objeto de proteger al medio ambiente, promover el desarrollo económico y social.

Desequilibrio ecológico: Son las variaciones de un relación entre los elementos naturales.

Ecología: Es la ciencia que estudia las interrelaciones entre organismos y plantas, así como de las interacciones entre los organismos y su medio físico.

Ecosistema: Es la interrelación de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

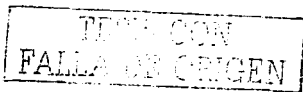
Estilo de vida: Es el conjunto de elecciones del ser humano, acerca de la manera de disfrutar sus recursos económicos, sus gustos y preferencias, sus objetivos de vida, y la forma de alcanzarlos.

Función social: Es la característica que tienen los aspectos de servicio socialmente, para una determinada actividad del ser humano, para la cual tienen necesidades.

Habitabilidad: Es el conjunto de características físicas y psicológicas que permiten la permanencia del ser humano en un lugar.

Identidad cultural: Es el conjunto de criterios de agrupación de un determinado grupo social, que lo identifica como único.

Identificación: Es la acción de evocar recuerdos e imágenes, en un lugar cuyas características reflejan la personalidad del individuo, y le permiten hacerse



Elemento natural: Son los elementos físicos, químicos y biológicos que existen sin necesidad de la intervención del hombre.

Fauna silvestre: Son las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

Flora silvestre: Son las especies vegetales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Manifestación del impacto ambiental: Es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que podría generar una obra o actividad determinada, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, en caso de que sea negativo.

Ordenamiento ecológico: Es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular 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.

Percepción: Es el proceso psicológico en el cual, existe una estimulación del ambiente externo, que afecta a los sentidos y genera una determinada respuesta, misma que genera una conducta.

Preservación: Es el conjunto de medidas para la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales.

Prevención: Es el conjunto de disposiciones anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Psicológica: Es la parte de la psicología que estudia la relación entre los estímulos físicos ambientales, y su respuesta psicológica, midiendo dicha respuesta.

Psicología ambiental: Es la ciencia que estudia la conducta de los seres humanos, con relación a su entorno.

Rasgo cultural: Es el elemento cultural más elemental.

Recurso natural: Es un elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Satisfacción Residencial: Es la sensación manifiesta acerca de un lugar en el cual se pueda y se quiere vivir.

Sensación: Es la experiencia producida en los sentidos, a raíz de un estímulo aislado simple.

Territorialidad: Es la necesidad que tiene el individuo, de tener el control sobre su espacio habitable y la opción de usarlo y modificarlo.

Topografía: Es la forma que toma un terreno respecto a la horizontal, puede ser plano o en pendiente.

Tradicón: Es la transmisión de comportamientos, creencias e ideales de un grupo, de origen social, espiritual y cultural, mismos que le permiten sobrevivir como grupo.

Valores: Son las creencias producidas por la familia, amigos, escuela, religión y trabajo, que las personas tienen, respecto a lo que considerán importante, bueno o malo, correcto o incorrecto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

119-A

ANEXOS

ANEXOS

Matrices predictivas

A. Validación de matrices predictivas

- a.1 Cuestionarios piloto
- a.2 Cuestionarios finales
- a.3 Concentrados de resultados
- a.4 Matrices predictivas
 - a.4.1 Matriz cultural
 - a.4.2 Matriz biológica
 - a.4.3 Matriz socio - económica
 - a.4.4 Matriz de percepción arquitectónica

B. Aplicación de matrices al caso de estudio "Conjunto habitacional Santa Lucía"

- b.1 Matriz cultural
 - b.2 Matriz biológica
 - b.3 Matriz socio - económica
 - b.4 Matriz de percepción arquitectónica
- #### C. Aplicación de matrices al proyecto alternativo
- c.1 Matriz cultural
 - c.2 Matriz biológica
 - c.3 Matriz socio - económica
 - c.4 Matriz de percepción arquitectónica

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Anexo a.4

MATRICES PREDICTIVAS

a.4.1 MATRIZ PREDICTIVA CULTURAL

		Cultural	Estéticas y de Interés Humano
		Estado de vida	Educación
		País	Etnias aleutas
			Armonía vegetal
			Calfificación (1/0/-1)
ASPECTO AMBIENTAL			
ACTIVIDAD			
1. Selección del sitio	Ubicación del sitio		
2.	Limpieza		
Preparación del sitio	Excavación y conform / terreno		
	Aprovechamiento de recursos		
	Transporte de materiales y eq		
	Operación de maquinaria y eq		
	Contratación de mano de obra		
3. Construcción	Transp y armado de mat / eq		
	Transp y armado de combustible		
	Empuje de agua		
	Preparación material construido		
	Comercialización		
4. Operación	Construcción de estructuras		
	Mantenimiento de estructuras		
	Mantenimiento de áreas verdes		
	Mantenimiento de áreas verdes		
	Mantenimiento de áreas verdes		
5. Abandono	Contratación de mano de obra		
	Uso del área / concluir la visita		
	Mantenimiento de áreas verdes		
	Mantenimiento de áreas verdes		
	Mantenimiento de áreas verdes		

a.4.2 MATRIZ PREDICTIVA BIOLÓGICA

		VEGETACIÓN	FAUNA
		Composición de la vegetación urbana	Especies nativas
		Especies exóticas	Especies invasivas
		Características de la fauna urbana	Especies nuevas
		Calificación (+10,-1)	
ASPECTO AMBIENTAL			
ACTIVIDAD			
1 Selección	Ubicación del sitio		
2 Preparación del sitio	Limpieza		
	Excavación y conformación de terreno		
	Aprovechamiento de recursos		
	Transporte de materiales y equipo		
	Operación de maquinaria y equipo		
3 Construcción	Contratación de mano de obra		
	Tránsito y almacén de materiales y/o		
	Tránsito y almacén de combustible		
	Empiezo de obra		
	Preparación material/ construcción		
	Cimentación		
	Construcción de estructuras		
	Manejo de residuos sólidos		
	Mantenimiento y disposición de residuos sólidos		
	Operación de maquinaria y equipo		
4 Operación	Mantenimiento de instalaciones		
	Manejo y disposición de residuos sólidos		
	Mantenimiento y disposición de residuos sólidos		
5 Abandono	Contratación de mano de obra		
	Uso del área al concluir la vida útil		
	Manejo y disposición de residuos sólidos		
	Operación de maquinaria y equipo		
	Contratación de mano de obra		

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

122

a.4.3 MATRIZ PREDICTIVA SOCIO – ECONÓMICA

		Población	Calidad de vida	Servicios Públicos	Tenencia de la tierra	Vegetales	Medios de Transporte	Agricultura	Ganadería	Economía local	Economía Nacional	Calificación (+1/0-1)
		ASPECTO AMBIENTAL										
		ACTIVIDAD										
1.	Selección	Ubicación del sitio										
2.	Preparación	Limpieza										
del	sitio	Excavación y conformación terreno										
		Aprovechamiento de recursos										
		Transporte de materiales y equipo										
		Operación de maquinaria y equipo										
		Contratación de mano de obra										
3.	Construcción	Trasp y almacen de materiales/eq										
		Trasp y almacen de combustible										
		Empiezo de agua										
		Preparación material construcción										
		Cimentación										
4.	Operación	Construcción de estructuras										
		Manejo de residuos sólidos										
		Manejo y disposic /aguas residuales										
		Operación de maquinaria y equipo										
		Mantenimiento de instalaciones										
5.	Abandono	Manejo y disposicion/residuos sólidos										
		Manejo y disposic /aguas residuales										
		Contratación de mano de obra										
		Uso del área al concluir la vida útil										
		Manejo y disposicion/residuos sólidos										
		Operación de maquinaria y equipo										
		Contratación de mano de obra										

123

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

a.4.4 MATRIZ DE PERCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA

Aspecto a evaluar	si	no
	1	0
1. Adaptación del diseño arquitectónico a la topografía del lugar		
- El proyecto arquitectónico se adapta a la topografía del terreno (plana o en pendiente)		
2. Integración cultural del proyecto		
2.1 Costumbres		
- El proyecto arquitectónico facilita el arraigo del usuario al conjunto		
- El proyecto ofrece espacios exteriores de convivencia y reunión familiar (quioscos, plazas y patios)		
- El proyecto arquitectónico ofrece seguridad a sus usuarios		
- El condominio vertical permite la identificación cultural del usuario (rejas de hierro forjado, fuentes, macetas, áreas abiertas, zonas de juegos)		
- El proyecto arquitectónico es habitable, física y psicológicamente		
2.2 Tradición		
- El proyecto incorpora espacios que permiten las creencias del usuario (como altares para la virgen, posadas, ofrendas)		
2.3 Historia		
- El diseño del proyecto arquitectónico tiene influencia histórica nacional, no extranjera		
- Incorpora elementos arquitectónicos tradicionalmente mexicanos (formas, colores, símbolos, sistemas constructivos o materiales)		
2.4 Ideología		
- El proyecto arquitectónico se adapta a la forma de ser del mexicano (creencias, ideas, aspiraciones)		
- El proyecto arquitectónico está diseñado para el estilo de vida del usuario		
- El proyecto arquitectónico le permite al usuario establecer su territorialidad (en estacionamientos y áreas comunes)		
- El proyecto arquitectónico ofrece la posibilidad de personalizar la vivienda (terrazas, áreas para macetas, diseños arquitectónicos diferentes por edificio tipo)		
3. Diferenciación entre lo estructural y el revestimiento		
- El proyecto arquitectónico tiene claramente definidas la estructura y los acabados		
4. Incorporación de avances tecnológicos y científicos		
- El sistema constructivo utilizado en el proyecto incorpora tecnología de vanguardia		
- El sistema constructivo utilizado mejora la calidad del ambiente		
- El proyecto arquitectónico es funcional		
- Los materiales constructivos tienen aislamiento térmico - acústico		
5. Selección de materiales de construcción		
5.1 Durabilidad		
- Los materiales constructivos tienen la durabilidad necesaria para el uso que tendrán		
5.2 Fácil mantenimiento		
- Los materiales utilizados son de fácil mantenimiento (en tiempo y costo)		
5.3 Materiales originarios del lugar donde se ubica el proyecto		
- Los materiales constructivos seleccionados son característicos de la zona		
- Se utilizan materiales característicos de la arquitectura mexicana (madera, piedra, cantera, adobe)		
5.4 Posibilidad de reciclamiento de sobrantes		
- Existe la posibilidad de reciclamiento de sobrantes en el proceso constructivo		
- El proyecto arquitectónico está modulado		
5.5 Integración visual con el medio ambiente (en cuanto a formas, colores,		

materiales y texturas)

- El proyecto arquitectónico se integra visualmente al entorno natural que rodea al terreno
- El proyecto arquitectónico se integra visualmente al entorno urbano que rodea al terreno

6 Integración climática del proyecto

- El diseño arquitectónico considera las condiciones climáticas de la zona (temperatura, humedad, precipitación pluvial y vientos dominantes)

7 Integración sensorial del proyecto

7.1 Manejo de la luz

- La iluminación del conjunto es suficiente para crear un ambiente psicológico de seguridad
- La iluminación del conjunto provoca una imagen urbana agradable

7.2 Manejo del color

- El manejo del color en fachadas es visualmente agradable
- Los colores empleados son tradicionalmente mexicanos (rosa, morado, anaranjado)

7.3 Manejo de sonidos agradables

- Existen en el interior del conjunto sonidos agradables (como agua en movimiento)

- Se manejaron materiales aislantes acústicamente

7.4 Manejo de texturas en materiales

- Se manejaron diferentes texturas en los materiales constructivos

7.5 Manejo de los olores

- Se consideraron en el conjunto habitacional lugares específicos y aislados para la basura
- Se consideraron plantas y vegetación con olores agradables
- Se consideraron los índices psicofísicos de percepción (umbrales sensoriales de sonido, olor, tacto, y luz)

8 Conservación de energía en el proceso constructivo

- Contempla el proyecto el ahorro de energía durante su proceso constructivo

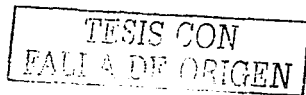
9 Conservación de energía en la operación del proyecto

- Contempla el proyecto el ahorro de energía durante su operación

10 Integración del paisaje al proyecto

- El proyecto arquitectónico es una continuación armónica del paisaje natural exterior
- El proyecto arquitectónico se integra al paisaje urbano general de la zona
- El proyecto arquitectónico propicia la calidad ambiental del conjunto habitacional

125



B. APLICACIÓN DE MATRICES AL CASO DE ESTUDIO "CONJUNTO HABITACIONAL SANTA LUCÍA"

Anexo b.1

MATRIZ PREDICTIVA CULTURAL

		Cultural			Espacios y de Interés Humano		
		Estado de vida	Educación	Paese	Espacios abiertos	Armonía veg/lub	Calificación (+/-0,-1)
ASPECTO AMBIENTAL							
ACTIVIDAD							
1	Selección del sitio	Ubicación del sitio	+1	+1	-1	-1	-1
2	Preparación del sitio	Limpeza	-1	-1	-1	-1	-1
		Excavación y conform / terreno	-1	-1	-1	-1	-1
		Aprovechamiento de recursos	+1	-1	-1	-1	-1
		Transporte de materiales y eq	-1	0	-1	-1	-1
		Operación de maquinaria y eq	-1	-1	-1	-1	-1
		Contratación de mano de obra	+1	+1	0	-1	0
3	Construcción	Almacenamiento de mat / eq	0	0	-1	0	-1
		Trasp y almacenamiento de combustible	-1	0	-1	-1	-1
		Empleo de agua	0	0	-1	0	-1
		Preparación material / construcc	-1	0	-1	-1	-1
		Construcción	0	0	-1	0	-1
		Construcción de estructuras	-1	-1	-1	-1	-1
4	Operación	Manejo de residuos sólidos	-1	0	-1	-1	-1
		Manejo y dispus. Residuos resid	-1	0	-1	-1	-1
		Operación de maquinaria y eq	-1	0	-1	0	-1
		Mantenimiento de instalaciones	-1	-1	-1	-1	-1
		Manejo y dispus. Residuos Sólid	-1	-1	-1	-1	-1
		Manejo y dispus. aguas resid	0	0	-1	-1	-1
5	Abandono	Contratación de mano de obra	+1	+1	+1	0	+1
		Uso del área/ concluir la vida útil	-1	0	-1	-1	-1
		Manejo y dispus. Residuos Sólid	-1	-1	-1	-1	-1
		Operación de maquinaria y eq	-1	0	-1	-1	-1
		Contratación de mano de obra	+1	+1	-1	-1	0
Total			-10	-4	-21	-19	-20

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Anexo b.2

MATRIZ PREDICTIVA BIOLÓGICA

		VEGETACIÓN			FAUNA		Calificación (1,0-1)	
		Características de la vegetación	Especies nativas	Especies invasoras	Características de la fauna nativa	Especies invasoras		
ASPECTO AMBIENTAL								
ACTIVIDAD								
1	Selección	Ubicación del sitio	-1	-1	0	+1	+1	0
2	Preparación	Limpieza	-1	-1	0	+1	+1	0
		Excavación y conformación terreno	-1	-1	0	+1	+1	0
	del	Aprovechamiento de recursos	-1	-1	0	+1	+1	0
		Transporte de materiales y equipo	-1	-1	0	+1	+1	0
	sito	Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	0	+1	+1	0
		Contratación de mano de obra	-1	-1	0	-1	-1	-4
		Tránsito y almacen. de materiales/ eq	-1	-1	0	-1	-1	-4
3	Construcción	Tránsito y almacen. de combustible	-1	-1	0	-1	+1	-2
		Empleo de agua	+1	+1	0	0	0	+2
		Preparación material/ construcción	-1	-1	0	+1	+1	0
		Cimentación	-1	-1	0	+1	+1	0
		Construcción de estructuras	-1	-1	0	+1	+1	0
		Manejo de residuos sólidos	-1	-1	0	-1	-1	-4
		Manejo y disposic./aguas residuales	-1	-1	0	-1	-1	-2
		Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	0	-1	-1	-4
4	Operación	Mantenimiento de instalaciones	+1	+1	-1	+1	+1	+3
		Manejo y disposic./residuos sólidos	-1	-1	-1	-1	-1	-5
		Manejo y disposic./aguas residuales	-1	-1	-1	-1	-1	-5
		Contratación de mano de obra	+1	+1	+1	+1	+1	+5
5	Abandono	Uso del área al concluir la vida útil	-1	-1	-1	-1	-1	-5
		Manejo y disposic./residuos sólidos	-1	-1	-1	-1	-1	-5
		Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	-1	+1	+1	-1
		Contratación de mano de obra	+1	+1	+1	+1	+1	+5
Total			-16	-16	-4	+3	+7	-24

127

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Anexo b.3

MATRIZ PREDICTIVA SOCIO – ECONÓMICA

		Salud de la Población	Calidad de vida	Servicios Públicos	Tenencia de la tierra	Viviendas	Medio de Transporte	Agricultura	Generación	Economía local	Economía Nacional	Catificación (1/0/-1)
ASPECTO AMBIENTAL												
ACTIVIDAD												
1 Selección	Ubicación del sitio	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	0	+1	+1	+7
2 Preparación	Limpieza	-1	-1	+1	0	-1	0	0	0	0	0	-2
	Excavación y conformación terreno	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	+1	0	-4
del	Aprovechamiento de recursos	+1	+1	+1	0	+1	+1	-1	0	+1	+1	+6
	Transporte de materiales y equipo	-1	-1	+1	0	-1	-1	0	0	+1	+1	-1
sitio	Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	+1	0	-1	-1	0	0	+1	+1	-1
	Contribución de mano de obra	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+6
3	Tránsito y almacen de materiales/ eq	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	+1	0	-4
	Tránsito y almacen de combustible	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	-3
Construcción	Empiezo de agua	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-2
	Preparación material/ construcción	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	+1	0	-2
	Cimentación	0	0	0	-1	0	0	0	0	+1	0	0
	Construcción de estructuras	0	0	0	0	-1	0	0	0	+1	+1	+1
	Manejo de residuos sólidos	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-3
	Manejo y disposic /aguas residuales	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	-5
4 Operación	Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	+1	+1	-1
	Mantenimiento de instalaciones	+1	+1	+1	0	+1	0	0	0	-1	0	+3
	Manejo y disposicion/ residuos sólidos	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	-5
	Manejo y disposic /aguas residuales	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	0	-6
5 Abandono	Contribución de mano de obra	+1	+1	0	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	+3
	Uso del área al concluir la vida útil	-1	-1	-1	+1	0	0	0	0	-1	-1	-4
	Manejo y disposicion/residuos sólidos	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-4
	Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	+1	+1	-3
	Contribución de mano de obra	+1	+1	0	0	0	+1	-1	0	+1	+1	+4
Total		-9	-9	0	+1	-8	+1	-7	-3	+6	+8	-20

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Anexo b.4

MATRIZ DE PERCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA

Aspecto a evaluar	si	no
	1	0
1. Adaptación del diseño arquitectónico a la topografía del lugar		
- El proyecto arquitectónico se adapta a la topografía del terreno (plana o en pendiente)	1	
2. Integración cultural del proyecto		
2.1 Costumbres		
- El proyecto arquitectónico facilita el arraigo del usuario al conjunto		0
- El proyecto ofrece espacios exteriores de convivencia y reunión familiar (quioscos, plazas y patios)		0
- El proyecto arquitectónico ofrece seguridad a sus usuarios		0
- El condominio vertical permite la identificación cultural del usuario (rejas de hierro forjado, tientes, macetas, áreas abiertas, zonas de juegos)		0
- El proyecto arquitectónico es habitable, física y psicológicamente		0
2.2 Tradiciones		
- El proyecto incorpora espacios que permiten expresar las creencias del usuario (como altares para la virgen, posadas, ofrendas)		0
2.3 Historia		
- El diseño del proyecto arquitectónico tiene influencia histórica nacional, no extranjera		0
- Incorpora elementos arquitectónicos tradicionalmente mexicanos (formas, colores, símbolos, sistemas constructivos o materiales)		0
2.4 Ideología		
- El proyecto arquitectónico se adapta a la forma de ser del mexicano (creencias, ideas, aspiraciones)		0
- El proyecto arquitectónico está diseñado para el estilo de vida del usuario		0
- El proyecto arquitectónico le permite al usuario establecer su territorialidad (en estacionamientos y áreas comunes)		0
- El proyecto arquitectónico ofrece la posibilidad de personalizar la vivienda (terrazas, áreas para macetas, diseños arquitectónicos diferentes por edificio tipo)		0
3. Diferenciación entre lo estructural y el revestimiento		
- El proyecto arquitectónico tiene claramente definidas la estructura y los acabados	1	
4. Incorporación de avances tecnológicos y científicos		
- El sistema constructivo utilizado en el proyecto incorpora tecnología de vanguardia		0
- El sistema constructivo utilizado mejora la calidad del ambiente		0
- El proyecto arquitectónico es funcional		0
- Los materiales constructivos tienen aislamiento térmico - acústico		0
5. Selección de materiales de construcción		
5.1 Durabilidad		
- Los materiales constructivos tienen la durabilidad necesaria para su uso		0
5.2 Fácil mantenimiento		
- Los materiales utilizados son de fácil mantenimiento (en tiempo y costo)		0
5.3 Materiales originarios del lugar donde se ubica el proyecto		
- Se utilizan materiales característicos de la arquitectura mexicana (madera, piedra, cantera, adobe)		0
5.4 Posibilidad de reciclamiento de sobrantes		
- Existe la posibilidad de reciclamiento de sobrantes en el proceso constructivo		0
- El proyecto arquitectónico está modulado, por lo que se evitan desperdicios en su construcción		0
5.5 Integración visual con el medio ambiente (en cuanto a formas, colores).		

129

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

materiales, vegetación, y texturas)

- El proyecto arquitectónico se integra visualmente al entorno natural	0
6 Integración climática del proyecto	
- El diseño arquitectónico considera las condiciones climáticas de la zona (asoleamiento, temperatura, humedad, precipitación pluvial y vientos dominantes)	1
7 Integración sensorial del proyecto	
7.1 Manejo de la luz	
- La iluminación del conjunto es suficiente para crear un ambiente psicológico de seguridad	0
- La iluminación del conjunto provoca una imagen urbana agradable	0
7.2 Manejo del color	
- El manejo del color en fachadas es visualmente agradable	0
- Los colores empleados son tradicionalmente mexicanos (rosa, morado, anaranjado)	0
7.3 Manejo de sonidos agradables	
- Existen en el interior del conjunto sonidos agradables (como agua en movimiento)	0
- Se manejaron materiales aislantes acústicamente	0
7.4 Manejo de texturas en materiales	
- Se manejaron diferentes texturas en los materiales constructivos	1
7.5 Manejo de los olores	
- Se consideraron en el conjunto habitacional lugares específicos y aislados para la basura	0
- Se consideraron plantas y vegetación con olores agradables	0
- Se consideraron los índices psicofísicos de percepción en el proyecto (umbrales sensoriales de sonido, olor, tacto, y luz)	0
8 Conservación de energía en el proceso constructivo	
- Contempla el proyecto el ahorro de energía durante su proceso constructivo	0
9 Conservación de energía en la operación del proyecto	
- Contempla el proyecto el ahorro de energía durante su operación	0
10 Integración del paisaje al proyecto	
- El proyecto arquitectónico es una continuación armónica del paisaje natural exterior	0
- El proyecto arquitectónico se integra al paisaje urbano general de la zona	0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

C. Aplicación de matrices al desarrollo campestre "Plan maestro Las Bridas"

Anexo c.1

MATRIZ PREDICTIVA CULTURAL

		Cultural			Estéticos y de Interés Humano			
		Estilo de vida	Educación	Pasaje	Espacios abiertos	Armonía veg. sub.	Calificación (+1,0,-1)	
ASPECTO AMBIENTAL								
ACTIVIDAD								
1.	Selección del sitio	Ubicación del sitio	+1	+1	+1	+1	+1	+5
2	Preparación del sitio	Limpieza	-1	0	-1	-1	-1	-4
		Excavación y conform / terreno	-1	0	-1	-1	-1	-4
		Aprovechamiento de recursos	-1	+1	-1	-1	-1	-3
		Transporte de materiales y eq.	-1	0	-1	-1	-1	-4
		Operación de maquinaria y eq	-1	0	-1	-1	-1	-4
		Contratación de mano de obra	+1	+1	-1	-1	-1	-1
3	Construcción	Almacenamiento de mat / eq	-1	0	-1	-1	0	-3
		Transp y almac. de combustible	-1	0	-1	-1	-1	-4
		Empleo de agua	+1	-1	+1	-1	+1	+1
		Preparación material/ construcc	-1	0	-1	-1	0	-3
		Cimentación	0	0	+1	-1	0	0
		Construcción de estructuras	+1	+1	+1	+1	+1	+5
		Manejo de residuos sólidos	-1	-1	+1	+1	+1	+1
		Manejo y dispos./aguas resid	-1	0	+1	+1	+1	+2
		Operación de maquinaria y eq	-1	0	+1	+1	+1	+2
4	Operación	Mantenimiento de instalaciones	+1	+1	+1	+1	+1	+5
		Manejo y dispos./residuos sólid.	+1	0	+1	+1	+1	+4
		Manejo y dispos./aguas resid	+1	0	+1	+1	+1	+4
		Contratación de mano de obra	+1	+1	+1	0	+1	+4
5	Abandono	Uso del área/ concluir la vida útil	+1	+1	+1	+1	+1	+5
		Manejo y dispos./residuos Solid.	+1	0	+1	+1	+1	+4
		Operación de maquinaria y eq	+1	0	+1	+1	+1	+4
		Contratación de mano de obra	+1	+1	+1	0	+1	+4
Total			+1	+6	+6	+2	+7	+22

131

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Anexo c.2
MATRIZ PREDICTIVA BIOLÓGICA

		VEGETACION			FAUNA		
		Características de la vegetación	Especies nativas	Especies introducidas	Características de la fauna urbana	Especies nocivas	Calificación (+1,0,-1)
ASPECTO AMBIENTAL							
ACTIVIDAD							
1. Selección	Ubicación del sitio	-1	-1	0	-1	+1	-3
2. Preparación del sitio	Limpieza	-1	-1	0	-1	+1	-3
	Excavación y conformación/ terreno	-1	-1	0	-1	+1	-3
	Aprovechamiento de recursos	-1	-1	0	-1	+1	-3
	Transporte de materiales y equipo	-1	-1	0	-1	+1	-3
	Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	0	-1	+1	-3
3. Construcción	Contratación de mano de obra.	-1	-1	0	-1	+1	-3
	Transp y almacen de materiales, eq	-1	-1	-1	-1	+1	-3
	Transp y almacen de combustible	-1	-1	-1	-1	+1	-3
	Empleo de agua	-1	-1	+1	-1	+1	-1
	Preparación material/ construcción	-1	-1	0	-1	+1	-2
	Cimentación	-1	-1	0	-1	+1	-2
	Construcción de estructuras	-1	-1	0	-1	+1	-2
	Manejo de residuos sólidos	-1	-1	-1	-1	+1	-5
	Manejo y disposic. aguas residuales	-1	-1	-1	-1	+1	-5
	Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	-1	-1	+1	-5
4. Operación	Mantenimiento de instalaciones	+1	+1	+1	+1	+1	+5
	Manejo y disposición/residuos sólidos	-1	-1	-1	-1	+1	-5
	Manejo y disposic. aguas residuales	-1	-1	-1	-1	+1	-5
5. Abandono	Contratación de mano de obra	+1	+1	+1	+1	+1	+5
	Uso del area al concluir la vida útil	-1	-1	-1	-1	+1	-5
	Manejo y disposición/residuos sólidos	-1	-1	-1	-1	+1	-5
	Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	-1	-1	+1	-5
Total	Contratación de mano de obra	-1	-1	+1	-1	+1	-1
		-20	-20	-3	-20	+8	-65

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

132

Anexo c.3

MATRIZ PREDICTIVA SOCIO - ECONÓMICA

		Salud de la Población	Calidad de vida	Servicios Públicos	Tenencia de la tierra	Validades	Medios de Transporte	Agricultura	Ganadería	Economía local	Economía Nacional	Calificación (+1,0,-1)
	ASPECTO AMBIENTAL											
	ACTIVIDAD											
1. Selección	Ubicación del sitio	-1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	0
2. Preparación	Limpieza	-1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-4
del sitio	Excavación y conformación/ terreno	-1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-4
	Aprovechamiento de recursos	-1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-4
	Transporte de materiales y equipo	-1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-4
	Operación de maquinaria y equipo	-1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-4
	Contratación de mano de obra	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	0
	Transp y almacén de materiales/ eq	-1	-1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-4
3 Construcción	Transp y almacén de combustible	-1	-1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-2
	Empleo de agua	-1	-1	0	+1	0	0	+1	-1	+1	+1	+1
	Preparación material/ construcción	-1	-1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+2
	Cimentación	0	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+5
	Construcción de estructuras	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+8
4 Operación	Manejo de residuos sólidos	-1	+1	+1	0	+1	0	+1	+1	+1	+1	+6
	Manejo y disposic /aguas residuales	-1	+1	+1	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+6
	Operación de maquinaria y equipo	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+8
	Mantenimiento de instalaciones	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+1	+1	+8
5 Abandono	Manejo y disposicion/residuos sólidos	+1	+1	+1	0	0	+1	+1	+1	-1	0	+5
	Manejo y disposic /aguas residuales	+1	+1	+1	0	0	+1	+1	+1	-1	0	+5
	Contratación de mano de obra	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+10
	Uso del área al concluir la vida útil	+1	+1	+1	-1	0	+1	0	+1	-1	-1	+2
	Manejo y disposicion/residuos sólidos	+1	+1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	-1	0	+5
Total	Operación de maquinaria y equipo	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+10
	Contratación de mano de obra	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+10
Total		-5	+6	+7	+16	+1	+1	+2	+1	+16	+19	+65

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Anexo c.4

MATRIZ DE PERCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA.

Aspecto a evaluar	si 1	no 0
1. Adaptación del diseño arquitectónico a la topografía del lugar		
- El proyecto arquitectónico se adapta a la topografía del terreno (plana o en pendiente)	1	
2. Integración cultural del proyecto		
2.1 Costumbres		
- El proyecto arquitectónico facilita el arraigo del usuario al conjunto	1	
- El proyecto ofrece espacios exteriores de convivencia y reunión familiar (quioscos, plazas y patios)		0
- El proyecto arquitectónico ofrece seguridad a sus usuarios	1	
- El proyecto permite la identificación cultural del usuario (rejas de fierro forjado, fuentes, macetas, áreas abiertas, zonas de juegos)	1	
- El proyecto arquitectónico es habitable, física y psicológicamente	1	
2.2 Tradiciones		
- El proyecto incorpora espacios que permiten expresar las creencias del usuario (como altares para la virgen, posadas, ofrendas)		0
2.3 Historia		
- El diseño del proyecto arquitectónico tiene influencia histórica nacional, no extranjera	1	
- Incorpora elementos arquitectónicos tradicionalmente mexicanos (formas, colores, símbolos, sistemas constructivos o materiales)	1	
2.4 Ideología		
- El proyecto arquitectónico se adapta a la forma de ser del mexicano (creencias, ideas, aspiraciones)	1	
- El proyecto arquitectónico está diseñado para el estilo de vida del usuario	1	
- El proyecto arquitectónico le permite al usuario establecer su territorialidad (en estacionamientos y áreas comunes)	1	
- El proyecto arquitectónico ofrece la posibilidad de personalizar espacios (terrazas, áreas para macetas, diseños arquitectónicos diferentes por edificio tipo)	1	
3. Diferenciación entre lo estructural y el revestimiento		
- El proyecto arquitectónico tiene claramente definidas la estructura y los acabados	1	
4. Incorporación de avances tecnológicos y científicos		
- El sistema constructivo utilizado en el proyecto incorpora tecnología de vanguardia		0
- El sistema constructivo utilizado mejora la calidad del ambiente	1	
- El proyecto arquitectónico es funcional	1	
- Los materiales constructivos tienen aislamiento térmico - acústico	1	
5. Selección de materiales de construcción		
5.1 Durabilidad		
- Los materiales constructivos tienen la durabilidad necesaria para su uso	1	
5.2 Fácil mantenimiento		
- Los materiales utilizados son de fácil mantenimiento (en tiempo y costo)	1	
5.3 Materiales originarios del lugar donde se ubica el proyecto		
- Se utilizan materiales característicos de la arquitectura mexicana (madera, piedra, cantera, adobe)	1	
5.4 Posibilidad de reciclamiento de sobrantes		
- Existe la posibilidad de reciclamiento de sobrantes en el proceso constructivo		0

- El proyecto arquitectónico está modulado, por lo que se evitan desperdicios en su construcción	0
5.5 Integración visual con el medio ambiente (en cuanto a formas, colores, materiales, vegetación, y texturas)	
- El proyecto arquitectónico se integra visualmente al entorno natural	1
6 Integración climática del proyecto	
- El diseño arquitectónico considera las condiciones climáticas de la zona (asoleamiento, temperatura, humedad, precipitación pluvial y vientos dominantes)	1
7 Integración sensorial del proyecto	
7.1 Manejo de la luz	
- La iluminación del conjunto es suficiente para crear un ambiente psicológico de seguridad	0
- La iluminación del conjunto provoca una imagen urbana agradable	1
7.2 Manejo del color	
- El manejo del color en fachadas es visualmente agradable	1
- Los colores empleados son tradicionalmente mexicanos (rosa, morado, anaranjado)	1
7.3 Manejo de sonidos agradables	
- Existen en el interior del conjunto sonidos agradables (como agua en movimiento)	1
- Se manejaron materiales aislantes acústicamente	1
7.4 Manejo de texturas en materiales	
- Se manejaron diferentes texturas en los materiales constructivos	1
7.5 Manejo de los olores	
- Se consideraron en el conjunto habitacional lugares específicos y aislados para la basura	1
- Se consideraron plantas y vegetación con olores agradables	1
- Se consideraron los índices psicofísicos de percepción en el proyecto (umbrales sensoriales de sonido, olor, tacto, y luz)	1
8 Conservación de energía en el proceso constructivo	
- Contempla el proyecto el ahorro de energía durante su proceso constructivo	0
9 Conservación de energía en la operación del proyecto	
- Contempla el proyecto el ahorro de energía durante su operación	0
10 Integración del paisaje al proyecto	
- El proyecto arquitectónico es una continuación armónica del paisaje natural exterior	1
- El proyecto arquitectónico se integra al paisaje urbano general de la zona	1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN