

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.



RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

RAÚL ROLDÁN RANGEL.

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA.
CAMPO DE CONOCIMIENTO TECNOLOGÍA.**

México 2008.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.
CASO DE ESTUDIO
EN EL ESTADO DE MORELOS, CUAUTLA.**

TESIS

QUE para obtener el grado de Maestro en Arquitectura PRESENTA.

RAÚL ROLDÁN RANGEL.

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA.

CAMPO DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGÍA



DIRECTOR DE TESIS

Dr. en Arq. José Diego Morales Ramírez.

SINODALES

Dra en Arq. Dolores Ana Flores Sandoval.

M. Arq. Francisco Reyna Gómez

M. Arq. Jorge Rangel Dávalos.

M. Arq. Ernesto Ocampo Ruiz.

DEDICATORIA:

Dr. en Arq. José Diego Morales Ramírez.
Dra. en Arq. Dolores Ana Flores Sandoval.
M. Arq. Francisco Reyna Gómez
M. Arq. Antonio Bautista Kuri.
M. Arq. Jorge Rangel Dávalos.
M. Arq. Ernesto Ocampo
M Arq. Carlos Eduardo Romo Zamudio.
Arq. Psj. Maira Robledo Izquierdo.

PARA MI FAMILIA:

PADRES, HERMANOS, TÍOS Y PRIMOS.

POR EL APOYO BRINDADO, COMPENSIÓN, INTEGRIDAD QUIEN DEBO TODO LO QUE SOY.

A LA **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.**
POR HACERME ALUMNO DENTRO DE LA MISMA.

ÍNDICE

RESUMEN (ABSTRACT).	-----	I
INTRODUCCIÓN.	-----	1
ANTECEDENTES.	-----	5
CAPÍTULO I		
CARACTERÍSTICAS DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES.		
1.1. QUE ES UN CONJUNTO HABITACIONAL.	-----	13
1.2. ESTÁNDARES DE CONFORT PARA EL SER HUMANO DENTRO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL.	-----	16
1.3. CONDICIONES PARA ALCANZAR CONFORT TÉRMICO	-----	17
1.4. FACTORES CONTAMINANTES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES.	-----	19
CAPÍTULO II		
ANALOGÍAS DE CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES ACTUALES.		
2.1. ANALOGÍA EN ESPAÑA.	-----	27
2.2. CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES EN MÉXICO DE INTERÉS SOCIAL.	-----	29
2.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UN EDIFICIO HABITACIONAL SUSTENTABLE EN EL D.F.	-----	31
CAPÍTULO III		
LA SUSTENTABILIDAD PARA CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES.		
3.1. PLANEACIÓN URBANA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y POLÍTICA HABITACIONAL	-----	44
3.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LEGEPA), EN CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES	-----	48
3.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL.	-----	52
3.4. CALIDAD DE MEJORA CONTINUA EN CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES.	-----	53
CAPÍTULO IV		
PROPUESTA CON SISTEMAS ALTERNATIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CONJUNTO HABITACIONALES EN EL ESTADO DE MORELOS MUNICIPIO DE CUAUTLA.		
4.1. UBICACIÓN	-----	57
4.2. ANÁLISIS HIDRÁULICO DEL PREDIO	-----	58
4.3. ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO	-----	60
4.4. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS ELÉCTRICAS Y SISTEMAS ALTERNOS	-----	64
4.5. APROVECHAMIENTO DE AGUA Y SISTEMAS ALTERNOS	-----	67
4.6. EJECUCIÓN DEL PROYECTO	-----	72
4.7. ANÁLISIS FINANCIERO DE AHORRO DE ENERGÍAS RENOVABLES.	-----	75
CAPÍTULO V		
APORTACIONES		
5.1. OBTENCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA.	-----	78
5.2. RECICLAJE DE AGUA.	-----	86
5.3. TRATAMIENTO DE AGUA SUBTERRÁNEA.	-----	93
CONCLUSIONES.		
BIBLIOGRAFÍA.		
GLOSARIO.		
ANEXOS.		

Resumen

Con el reciclaje de agua en los conjuntos habitacionales sustentables, crean un equilibrio ecológico y un reaprovechamiento de servicios para el ser humano. En esta investigación se ofrece la solución, que desde luego, no radica en sacrificar el desarrollo, sino en prevenir los impactos ambientales como es el aprovechamiento de energías: sol, aire y agua, cuyos elementos son vitales para los seres vivos.

Como un beneficio de a los habitantes cabe señalar que se presentan estudios de construcción económicos, organización de obras y estudios tecnológicos dentro de la arquitectura, donde se podrán ejecutar los proyectos de desarrollos habitacionales basados en la realidad de la sociedad.

Se observo que con la aplicación de tecnologías dentro de los Conjuntos Habitacionales Sustentables, es importante el aprovechamiento de aguas pluviales, reciclaje de aguas sanitarias, aprovechamiento de energía solar, con de diseños “térmicos” y propuesta de nuevos materiales, que en un futuro generarán ahorros importantes para sus ocupantes.

La investigación se dividió en cinco capítulos.

En el capítulo I, se analizan las características de los conjuntos habitacionales, desde su definición, estándares de confort en tanto funcionalidad hasta su análisis térmico que estos presentan a sus ocupantes.

En el capítulo II, El análisis que se presenta en esta investigación en materia de analogías, es de suma importancia ya que en este se presentan dos casos de conjuntos habitacionales donde se aplican la tecnología de sustentabilidad, abriendo así la posibilidad de hacer una propuesta de aportación para este documento y a la sociedad.

Capítulo III.- El desarrollo del reciclaje de agua en los conjuntos habitacionales sustentables del país requiere del impulso de un nuevo paradigma que se extienda y se comparta en todos los niveles de la sociedad y de la gestión pública. Instrumentos como el intercambio de experiencias internacionales y la capacitación para la formación de cuadros en los ayuntamientos, los estados, la federación, la industria, el sector financiero y las agrupaciones sociales constituyen un recurso valioso, pero poco explotado en nuestro país.

Indicando el siguiente análisis

Planeación urbana, ordenamiento territorial y política habitacional

Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (legeepa), en conjuntos habitacionales sustentables

Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

Calidad de mejora continúa en conjuntos habitacionales sustentables.

Capítulo IV Se presentan alternativas sólidas, para que el ser humano, tenga los suficientes estándares de confort, y real mente estén de acuerdo con la participación ecológica, esto impactaría en un gran porcentaje para la solución. Tomando como caso de estudio un predio ubicado en Cuautla Morelos.

Capitulo V se hablara de las aportaciones que genera este planteamiento, enfocados a un caso de probabilidad de construcción ya seda en un sitio nacional e internacional, principalmente con reciclajede agua.

Abstract

In the ecosystems sustentables alternatives are offered, living on the human being, providing to them joint residential. It is possible to mention that these we can apply them from from the house of social interest to the residential one. The residential sets are a solution to on population that exists at the moment in the Federal District, reason why a viable residential development of average interest sets out, in the State of Morelos, municipality of Yautepec, Oaxtepec-Cuautla locality; from its construction, viability will be used, trying not to damage to the environment, with the proposal to design a space where, the natural resources are factor of services to the inhabitants, not having the necessity to frequently use the supplyings of the state organs (water, light, drainage, telephony), looking for a benefit the natural surroundings, by such reason, the governmental authorities and the society are of great importance, for support of a project become attached to the preoccupation of the environment.

Introducción

Para los sistemas ecológicos del país es urgente pensar, analizar y discutir, las formas o alternativas de conservarlos, con el propósito de generar vida a los seres vivos que habitan en los ecosistemas, cuya finalidad es obtener un buen desarrollo en todas sus actividades; por lo que se mencionan áreas dañadas por el hombre, como son: conjuntos habitacionales de interés social, hasta el residencial, zonas industriales, degradación de bosques, uso masivo de fertilizantes y pesticidas; provocando un impacto negativo hacia nuestros ambientes naturales, con consecuencias irreversibles.

En los ecosistemas se ofrecen alternativas sustentables, para el vivir del ser humano, proporcionándoles conjuntos habitacionales. Cabe mencionar que éstos los podemos aplicar desde el interés social, hasta el residencial. Los conjuntos habitacionales son una solución a la sobre población que existe actualmente en el Distrito Federal; por lo que se propone un desarrollo habitacional sustentable de interés medio, en el Estado de Morelos, municipio de Yau-tepec, localidad Oaxtepec-Cuautla; desde su construcción, se utilizará la sustentabilidad, procurando no dañar al medio ambiente, con la propuesta de diseñar un espacio donde, los recursos naturales sean factor de servicios a los habitantes, no teniendo la necesidad de utilizar frecuentemente los abastecimientos de los órganos estatales (agua, luz, drenaje, telefonía), buscando un beneficio al entorno natural; por tal motivo, las autoridades gubernamentales y la sociedad son de gran importancia, para apoyo de un proyecto apegado a la preocupación del medio ambiente.

Con la realización de conjuntos habitacionales sustentables en el estado de Morelos, se soluciona el conflicto de vivienda, así mismo se crean espacios vulnerables a cambios drásticos en el uso del suelo, es decir, que sean autosuficientes, generando un equilibrio ecológico. Aprovechando las ecotecnias que generaran servicios a las viviendas y esto aporta la optimización de servicios, reciclando productivamente sus desechos, utilizando instalaciones alternativas que mejoren poco a poco su relación sostenible con la naturaleza.

Construyendo espacios habitacionales sustentables se apoya no solo al gobierno del estado, también a la ecología y al ser humano, generando sus propios servicios que se abastecerían a cada parcela o construcción, proporcionando plantas de energía eléctrica, plantas de dotación de agua y plantas de tratamiento, dentro de cada uno de ellos. Para un consumo adecuado y racional de agua, se crea, una conciencia a los habitantes de las viviendas propuestas, con el fin de aprovechar agua en estos espacios.

La solución, desde luego, no radica en sacrificar el desarrollo, sino en prevenir los impactos adversos del crecimiento demográfico y de las actividades económicas, aprovechando racionalmente los recursos disponibles como son: sol, aire y agua, cuyos elementos son vitales para el ser humano.

Un ejemplo sería: en el medio natural que por medio de árboles adultos y de buen tamaño, proporciona protección a las viviendas de tormentas. El predio que se ubica entre árboles y rocas además de ofrecer un excelente sustrato de cimentación, protege de las inclemencias naturales, de este modo, se da protección natural, por lo cual se fortalece al crecimiento de árboles. Los niveles naturales del terreno son aprovechados para el diseño y desplante de los niveles de construcción; dejando así, parte de la casa semienterrada como medio de aislamiento térmico natural. Al mismo tiempo al respetar estos niveles, los cursos naturales de flujo del agua pluvial se conservaron prácticamente de la misma forma en que habían venido ocurriendo antes de la construcción y que propiciaron el actual microclima (distribución y tipo de la flora).

Así mismo los habitantes deben hacer las instalaciones de servicios (teléfono y energía eléctrica) en forma subterránea y los accesos con materiales sustentables dentro de los cuales podemos mencionar el adocreto para no obstruir la permeabilidad del suelo a las lluvias. El cual se pueden aprovechar estos para la vivienda.

Se debe considerar que la mejor solución ecológica es también, la mejor solución económica, por lo que es necesario reparar los daños causados, preservar el ambiente no alterarlo y controlar las acciones que pueden causar deterioros futuros.

Como un análisis comparativo al desarrollo habitacional de interés social que actualmente existe en el D.F., que es totalmente inadecuado y tomándolo como la zona más conflictiva, buscando una solución, se puede decir que es ocasionado al crecimiento acelerado demográfico. Por lo cual se presenta un estudio de porcentaje de vivienda del impacto que se ha generado en la construcción .

En el desarrollo de casas particulares en marco comparativo terminante en el estado de Morelos y del Distrito Federal, en materia de vivienda 1990, 2000 y 2005, se menciona que en el Distrito Federal en 1990 se contabilizaron 1'637,554 viviendas, en el 2000 1'921,547 y en el 2005 2'162,120 viviendas. En el estado de Morelos donde se pretende ejecutar un proyecto de conjunto habitacional sustentable de interés medio, se tiene contabilizado que, en 1990 fueron 184,710 viviendas, en el 2000 307,750 viviendas y en el 2005 366,962 viviendas, incluyendo los refugios y las casas sin la información de inquilinos. Para 2000 y 2005, excluye además las casas al personal del servicio externo mexicano y también por este último año que excluye las casas móviles y a las premisas construidas no para habitación. En la distribución se excluyó el rubro de No especificado.¹

Es importante que para lograr los conjuntos habitacionales sustentables, se aplique la tecnología con razonamiento y certeza, siendo una herramienta en las áreas de: construcción, diseño y finanzas, ésta es una solución al problema de conservación del medio ambiente, ya que la podemos utilizar para crear inmuebles, en donde se aprovechen todos los recursos naturales que existan hacia el ser humano, sin afectar el ecosistema que les rodea, logrando así una sustentabilidad dentro de áreas de descanso.

En todo el proyecto y en su realización se tienen presentes aquellos aspectos que supongan una mejora de la calidad de vida en el interior y exterior de las viviendas, evitando o minimizando al máximo los posibles factores de riesgo para la salud de los moradores.

El propósito de la investigación en este caso es: “la producción de material educativo, pero podría ser a mediano plazo, la elaboración de una tesis, la elaboración de un libro, impartir conferencias, un curso, una clase, una consultoría, un seminario, elaboración de un trabajo técnico de investigación para su publicación, un ensayo, un artículo técnico para el diseño y la construcción, un artículo periodístico, la formación de una exposición, etc., en todos los casos lo fundamental es la difusión de la información derivada de la investigación”.

Para el tratamiento de agua que se utiliza en los conjuntos habitacionales, con el propósito de ser reutilizada en servicios y hasta el consumo del ser humano. “Encontrándose en 1986 que por medio de macrofitas (macro=grande, y fitos=planta), se llega a la depuración del agua, este procedimiento se descubre en los años 50s en Alemania en el cual consiste en combinar micro organismos y microfitas, donde los primeros funcionan como “tijeras biológicas” y cortan las macromoléculas de la materia orgánica, en pequeñas materias de abono, nitratos o fosfatos. Las macrofitas como los carrizos, los juncos y los iris tienen el papel de bombas biológicas de nitratos y fosfatos, que se utilizan para su desarrollo.

¹ INEGI. Censos de Población y Vivienda, 1990 y 2000. ,INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2005.

El funcionamiento de este sistema se experimentó en un pueblo de Alemania en donde la depuradora está dotada de un estanque de regulación con rebosadero, el excedente se vierte en el medio natural. En este proceso se utiliza al máximo los recursos naturales del lugar, la disposición de los estanques sigue la pendiente natural del terreno. El fondo de los estanques aprovecha la impermeabilidad de las margas del subsuelo para evitar tener que conseguir una estanquidad con P.V.C.”²

La propuesta de esta investigación se basa principalmente en: estudios de reciclaje de agua, procesos de sustentabilidad y estudios tecnológicos dentro de la arquitectura, donde se podrán ejecutar los proyectos de desarrollos habitacionales basados en la realidad de la sociedad.

Para la realización del desarrollo habitacional se considera, analizarlo tecnológicamente por los siguientes puntos: organización, administración y finanzas de empresas constructoras, estudios tecnológicos en los materiales de construcción, sistemas y tecnologías bioclimáticas para el ser humano, provocando un buen desenvolvimiento en este desarrollo habitacional.

Con la aplicación de tecnologías dentro de los Conjuntos Habitacionales Sustentables, es posible el aprovechamiento de aguas pluviales, reciclaje de aguas sanitarias, aprovechamiento de energía solar, con diseños “térmicos” y propuesta de nuevos materiales, que en un futuro generarán ahorros importantes para sus ocupantes; proporcionando un impacto favorable hacia el medio ambiente.

1.-Fomentar espacios de habitabilidad de consumo energético renovable, bajo las necesidades de los habitantes, sobre un desarrollo sustentable y al mismo tiempo no afectar al ecosistema que le rodea.

2.-Obtener un aprovechamiento de todos los recursos naturales, logrando así un confort para los habitantes que se encuentran dentro del conjunto habitacional.

3.-Apoyar a la sobre población que existe en el D.F. (DISTRITO FEDERAL), así mismo obtener el entorno natural en los desarrollos habitacionales.

4.-Analizar si el proyecto como desarrollo sustentable es viable, como inversión tanto económica como de beneficio a la sociedad, dotando a esta zona con viviendas y al mismo tiempo generar un crecimiento urbano.

5.- Generar servicios por medio de ecotecnias y así crear la armonía hombre-naturaleza en la que se pueda disponer de los recursos naturales sin afectar el medio ambiente y sin perturbar su equilibrio.

6.- Reaprovechar el agua de consumo del ser humano, agua pluvial, por medio de procesos naturales, para el servicio en los conjuntos habitacionales.

La Prospectiva considera que el futuro es fruto de la presente Investigación. Con el resultado de nuestros objetivos como son: fomentar la vivienda, obtener un aprovechamiento de todos los bienes naturales, lograr el proyecto como desarrollo sustentable, construir un ejemplo de armonía hombre-naturaleza. Sostiene que el hombre se ha convertido en el principal actor de la naturaleza y de su evolución, ya que es un ser libre y responsable de su destino.

Como objetivo de esta investigación se consideran los puntos que se mencionaron anteriormente en los que, apuesta por un futuro diferente del pasado, ya que los problemas cambian más rápido de lo que se tardan en resolverlos y proveer cambios, es más importante que hallar soluciones aplicables a los problemas ya del pasado.

¹⁾ Land & Scapeseries Autor.- izembart Hélène/Le Boudec Bertrand. Editorial GUSTAVO Gili. S.A..34pp
ARQ. Raúl Roldán Rangel. Campo de Conocimiento Tecnología

Estudio de sitios con valores relevantes de tipo natural, hidrológico, geológico, escénico, de la vida silvestre y de la vegetación, las cuales deben ser objeto de preservación y/o protección con manejo restringido y conservación con manejo de baja densidad. Se trata de salvaguardar la integridad del ecosistema y la biodiversidad presente; se estudian sitios que además de ser ecológicamente sensibles, sean estratégicos para el desarrollo, contribuyendo al diseño de propuestas que busquen el balance con la conservación y que alienten esquemas de desarrollo sustentable.

Generando conjuntos habitacionales sustentables, aledaños al área urbana, se evita impactar al ecosistema y aprovechar las energías renovables (luz solar, viento, agua pluvial, reaprovechamiento de aguas negras de las casas), creando una armonía entre el medio ambiente y el ser humano.

Hay que tomar en cuenta la conexión a la red de agua potable de la ciudad, por lo que debemos solicitar el servicio de pipas. Esto implica que el uso del agua debe ser racional (en todos lados debe ser así, pero en nuestro caso particular es especialmente importante). Para mejorar el consumo y aprovechamiento del agua en la casa, también utilizamos distintos subsistemas que son:

Adaptación de inodoros
Colección de agua de lluvia
Reutilización de aguas negras y jabonosas

A través de la historia el conocimiento de los distintos procesos tecnológicos que se han llevado a cabo, para la construcción de conjuntos habitacionales, se observan los beneficios que ofrece en la interacción del medio ambiente con el hombre. De donde se hace necesario el fenómeno de investigación histórica, que analiza la trayectoria concreta de la teoría. Los métodos ponen en manifiesto la lógica interna de desarrollo, de su teoría y halla el conocimiento más profundo de su esencia. La estructura razonable del objeto implica su modelación.

Para llevar a cabo esta investigación que es relacionada con el medio ambiente y tecnología, aplicadas a conjuntos habitacionales, es conveniente agruparlas en un directorio para mayor facilidad de estudio y selección, tomando datos de los investigadores para lograr una mayor información sobre el tema, en caso de que se requiera; dividiéndolo en las siguientes partes:

Conjuntos habitacionales ecológicos en el país que se han realizado.
Contactar empresas de la iniciativa privada.
Agrupaciones dedicadas arquitectura y ecología.
Grupos ecologistas, Detectar problemas y soluciones.
Normas que intervienen en este tema tanto internacionales como las nacionales.

En las grandes urbes se están utilizando recursos naturales no renovables, teniendo como resultado un gran impacto ambiental y como consecuencia tenemos sobrepoblación, siendo una problemática caótica, reflejado esto en la forma de vivir del ser humano.

Como consecuencia al uso excesivo de energías no renovables se hace un análisis comparativo al desarrollo habitacional que actualmente existe en el D.F., que es totalmente inadecuado, ocasionado por el crecimiento acelerado demográfico y tomándolo como la zona más conflictiva; es por ello que se busca una solución de sustentabilidad.

En los conjuntos habitacionales se consideran utilizar estas energías desde la construcción, es decir desde sus cimentaciones. En los diseños empleados para la elaboración de un conjunto habitacional se tiene contemplado utilizar, la energía eléctrica que la podemos obtener de la luz natural (el sol), el reaprovechamiento de agua pluvial y las de consumo racional domestica, para que sea empleada en cualquier lugar de este planeta y así evitar el impacto ambiental que existe actualmente.

Antecedentes

Características de la contaminación en la actualidad

La contaminación atmosférica es uno de los problemas más importantes a los que se enfrenta toda la población mundial. La Unión Europea ya está tomando cartas en el asunto y, pese a que tacha en algunos momentos de manera injusta al sector del transporte como el mayor culpable de esta contaminación, también propone diversas soluciones. El Libro Blanco del Transporte ha sido publicado por la Comisión Europea el pasado mes de septiembre y su plazo para aportaciones ciudadanas finaliza en marzo del próximo año.



Foto 1 emisiones contaminantes hacia la atmósfera por industrias³



Foto 2 emisiones contaminantes hacia la atmósfera por transporte.²

Los protagonistas de la historia

Frente al problema de la contaminación, hay tres actores principales: los gobiernos, los usuarios y las industrias, que entre sí se ven presionados. Los gobiernos, en este caso el de la Unión Europea, han de pugnar por soluciones intermedias, que no molesten o perjudiquen a unos y a otros; tarea, no fácil. La industria debe mirar por sus ingresos económicos, pero tratando de no perjudicar su vertiente social ya que estropear la imagen de una empresa es sencillo; basta con tomar medidas medioambientales que descuiden los niveles de contaminación atmosférica o acústica y que esto se difunda tras la denuncia de algún particular o grupo organizado de carácter ecologista. Finalmente, los usuarios o consumidores deben velar por conservar una calidad de vida lo más alta posible, para lo cual es imprescindible defenderse de los intereses de la industria con reivindicaciones que canalizan a través de los medios de comunicación o de los gobiernos.

Emisiones porcentuales en Europa

No sólo el transporte por carretera es culpable de las emisiones contaminantes en Europa. Tal y como ha quedado

patente en el estudio publicado por la Agencia de Medio Ambiente Europea en el pasado septiembre, otros sectores también se ven implicados. Las cifras que detallamos a continuación fueron ofrecidas

³ http://europa.eu.int/comm/governance/index_en.htm

por el Dr. Jesús Casanova Kinderlan, catedrático de Motores de la Universidad Politécnica de Madrid, en el transcurso del Curso de Verano de El Escorial celebrado el pasado julio titulado "El automóvil y la calidad del aire".

Tabla 1.Emisiones contaminantes a la atmósfera. ⁴

Sectores y contaminantes	Bióxido de Azufre	Óxidos de Nitrógeno	Compuestos Orgánicos Volátiles	Metano	Monóxido de Carbono	Bióxido de Carbono
Centrales térmicas	54	21	0	0	1	28
Calefacción y usos domésticos.	11	4	5	1	14	18
Combustión industrial	25	14	1	0	12	24
Procesos de producción	3	2	6	0	5	4
Extracción y distribución de combustibles	0	0	6	23	0	1
Uso de disolventes	0	0	23	0	0	0
Transporte por carretera	3	44	31	0	56	15
Otras fuentes móviles y maquinaria	2	13	3	0	3	3
Tratamiento de basuras	0	1	2	19	6	2
Agricultura	0	0	3	33	1	0
Naturaleza	2	0	20	23	2	6

FUENTE: http://motor.terra.es/motor/actualidad/articulo/contaminacion_no_va_mas_1586.htm.

AUMENTO DE POBLACIÓN IGUAL A CONTAMINACIÓN

Triste verdad pero cierta, cuando aumenta la población en nuestro país (México) o en cualquier parte del mundo y como consecuencia aumenta la demanda de productos y servicios.

En el año 1990 el estimado de la población en la República Mexicana era de 81,249, 645 habitantes, tan solo en el año 2000 la población registrada fue de 97,483,412 ⁵, con este dato nos podemos percatar que la población ha aumentando aproximadamente en un 19 % en 10 años. Cuando la población crece, aumentan las necesidades básicas como agua, vivienda, alimento y espacio, los servicios como luz, agua potable, alcantarillado, inmuebles, lugares de diversión, etc. Para satisfacer las necesidades de las personas es necesario formar espacios por medio de la deforestación de bosques y al mismo tiempo obtener materia prima para la fabricación de muebles, utensilios, etc., otro aspecto que se genera con este fenómeno es la contaminación de ríos por medio de los desechos del alcantarillado y de algunas fábricas que no cumplen las leyes ambientales, estos desechos son arrastrados hacia los mares afectando la flora y fauna marina y como consecuencia al consumir estos seres, nos transmiten enfermedades estomacales. En cualquier ciclo de la cadena reproductiva, el contaminante que nosotros desechemos lo recibiremos de alguna manera, ya sea por medio de alimentos o al respirar el aire transportador de virus y bacterias.

En la actualidad la basura no es reciclada, esto genera contaminación en nuestra ciudad y sus alrededores. La mayor parte de las veces la basura se transforma en focos de infección, pérdida de la

⁴ http://motor.terra.es/motor/actualidad/articulo/contaminacion_no_va_mas_1586.htm.

⁵ (<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mpob00&s=est&c=124>)

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

fertilidad del suelo por la acumulación de material no degradable, (por lo menos en 100 años se tarda el material en desintegrarse).

Nuestro ambiente sufre constantemente agresiones con los contaminantes que generamos. Por ejemplo: Si recicláramos material que contenga carbono como plásticos, estos se pueden utilizar para producir energía y combustible. Al día cada uno de nosotros utilizamos como mínimo, una bolsa de plástico, una envoltura de papel, 500 gramos de basura orgánica como: cáscaras de frutas, verduras, carnes etc. entre otras cosas que no mencionamos en este momento. Imagínate, multiplícalo por los 97'483,412 habitantes que se registraron en el año 2000 .

TABLA 2 ESTADÍSTICA POBLACIONAL, POR EDADES.			
Grupo de edad	2005		
	Total	Hombres	Mujeres
Total	103 263 388	50 249 955	53 013 433
0 a 4 años	10 186 243	5 175 913	5 010 330
5 a 9 años	10 511 738	5 339 127	5 172 611
10 a 14 años	10 952 123	5 545 910	5 406 213
15 a 19 años	10 109 021	4 995 906	5 113 115
20 a 24 años	8 964 629	4 253 440	4 711 189
25 a 29 años	8 103 358	3 805 724	4 297 634
30 a 34 años	7 933 951	3 745 974	4 187 977
35 a 39 años	7 112 526	3 371 372	3 741 154
40 a 44 años	6 017 268	2 871 549	3 145 719
45 a 49 años	5 015 255	2 388 149	2 627 106
50 a 54 años	4 090 650	1 959 720	2 130 930
55 a 59 años	3 117 071	1 497 981	1 619 090
60 a 64 años	2 622 476	1 243 788	1 378 688
65 a 69 años	1 958 069	922 592	1 035 477
70 a 74 años	1 496 691	703 277	793 414
75 a 79 años	1 048 315	490 840	557 475
80 a 84 años	657 011	296 351	360 660
85 y más años	556 273	236 143	320 130
No especificado	2 810 720	1 406 199	1 404 521

FUENTE: www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mpob00&s=est&c=124

NOTA:

Cifras correspondientes a las siguientes fechas censales: 6 de junio (1950); 8 de junio (1960); 28 de enero (1970); 12 de marzo (1990); 5 de noviembre (1995); 14 de febrero (2000); y 17 de octubre (2005).

A: Incluye una estimación por un total de 409 023 personas, correspondientes a 136 341 Viviendas sin información de ocupantes.

B: Incluye una estimación por un total de 90 855 personas, correspondientes a 28 634 Viviendas sin información de ocupantes.

PROBLEMÁTICA DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES EN VIVIENDAS URBANAS.

Los conjuntos habitacionales se hallan en muchos asentamientos, climas y formas de suelo, y pueden construirse con muy diversos materiales y formas arquitectónicas, no estamos de hecho ante una nueva topología de vivienda; sus antecedentes abarcan toda la historia del hombre constructor de asentamientos. La encontramos en antiguas civilizaciones asumiendo formas de gran perfección, en pueblos mediterráneos, en las áreas africanas, en los polos donde forman igloo, en los pueblos

(indios). Así mismo abundan ejemplos en el presente, como una solución al incremento de individuos en áreas urbanas.

Este tipo de fenómenos no solo se ven involucrados en casas de interés social, sino también en zonas residenciales, haciendo de este un aumento crítico. Aplicar estos estudios hacia los asentamientos urbanos (foto 3) y a los problemas sociales, es con el objetivo de no impactar al medio ambiente. Por otro lado es importante preservar los elementos de vegetación que se ubican a los alrededores de las zonas urbanas, así como en las reservas naturales⁶

De acuerdo con el crecimiento de población, las tecnologías también aparecen; provocando en la calidad de vida un atraso en muchos aspectos como es el conocimiento, actividades deportivas, de recreación, etc, trayendo como consecuencia un consumo de productos lujosos o de comodidades innecesarios, aunado a este problema, una gran parte de las familias adquieren estos artículos y no una vivienda digna.

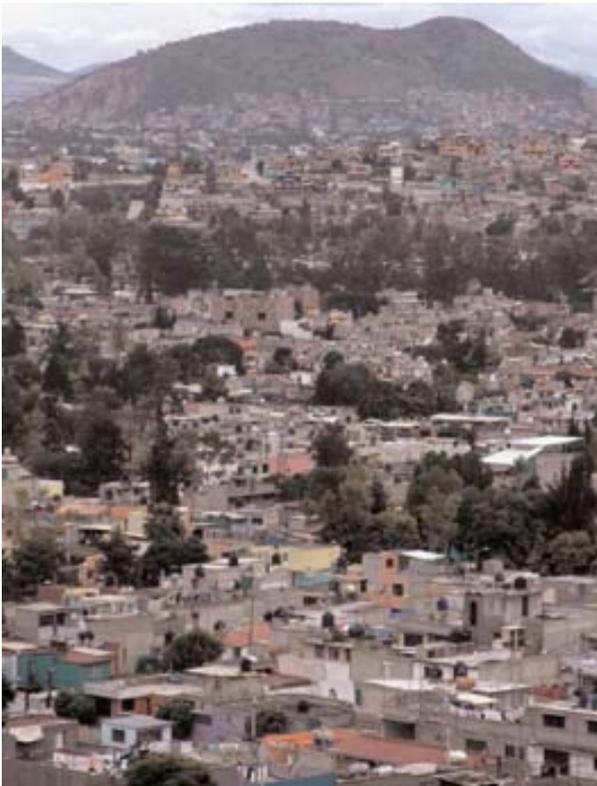


Foto 3 Asentamientos urbanos irregulares en áreas urbanas.⁷

siendo casas-habitación. Esto se presenta desde hace una decena de años en zonas urbanas.

Los criterios de apreciación para calificar las viviendas omiten factores tan esenciales como la dimensión de las habitaciones, iluminación, ventilación suministro de calor, fiabilidad de los servicios, ruidos, olores, haciendo que los conjuntos habitacionales carezcan de una buena orientación y ubicación en todas sus áreas. Acerca de las causas y consecuencias a largo plazo del crecimiento de la población, el capital industrial, la producción de alimentos, el consumo de recursos y la contaminación. Crean, los límites del crecimiento.

En la actualidad se están utilizando recursos no renovables en las grandes urbes, teniendo como resultado un gran impacto ambiental en todas ellas, a esto le aumentamos la sobrepoblación, siendo un problema caótico, reflejado en la forma de vivir del ser humano.

Un factor de descontrol del desarrollo sustentable que pudieran tener las ciudades, es lo relativo a la omisión de poner a las edificaciones de viviendas en predios de propiedad agrícola, pero que, en vez de instalar granjas porcinas o bovinas, terminan

siendo casas-habitación. Esto se presenta desde hace una decena de años en zonas urbanas.

Lo mismo ha estado ocurriendo con los asentamientos irregulares en terrenos de ese régimen de propiedad. En ellos han propiciado el crecimiento desordenado en las colonias que han surgido en diferentes períodos e indicadas en el punto número 1 de este apartado (Foto 3); lo que se viene

⁶ Título.- Conjuntos de Vivienda Ordenación Urbana y Planificación. Autor.- Untermann Richard/ Small Robert México 1985 312 pp. Sistemas de emplazamiento 75 pp..

⁷ <http://ecologia.uat.mx>

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

complicando más porque, los “lotes” que asignaron en un principio, con el crecimiento poblacional en el municipio, son objeto de subdivisión y reacomodos que, al carecer de normatividad, producen mayor desorden, a más del consecuente incremento en la demanda de servicios básicos: agua potable, drenaje, alcantarillado, energía eléctrica y alumbrado, infraestructura vial, etcétera. A lo que es de agregar que estos asentamientos al crecer en forma anárquica, por regla general son omisos en sus deberes poblacionales, por el mal entendido que un asentamiento irregular no debe contribuir al gasto público.

Las contaminaciones que nos podemos encontrar en estos crecimientos habitacionales son: Residuos sólidos

Los residuos sólidos (RS) tienen su origen en los desechos domésticos, urbanos, en los residuos industriales y agropecuarios. Los residuos sólidos tienen incidencia en la salud, en el deterioro del suelo, en la producción de incendios, pero sobre todo presentan una biomasa que es preciso aprovechar.



Imagen 1 Contaminación en la vivienda.⁸

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son los de mayor porcentaje, aunque los industriales y agropecuarios son más tóxicos y peligrosos. Entre los urbanos se encuentra la basura doméstica que es muy diversa y genera la mayor problemática. En una bolsa de basura doméstica, aproximadamente la tercera parte está constituida por papel usado y derivados, mientras que el resto lo componen el vidrio, los plásticos, los metales y las pilas. En las basuras urbanas un elemento muy preocupante son los envases. Existen diferencias notables entre los envases más utilizados:

Residuos industriales asimilables a residuos sólidos urbanos.

Se corresponden normalmente con restos orgánicos e inorgánicos procedentes de industrias de alimentación, papel, cartón, textil, etc.

Residuos industriales inertes. Son inocuos, pero requieren tratamientos distintos a los residuos sólidos urbanos, por ejemplo la chatarra o el vidrio.

Residuos industriales especiales de contenido tóxico. Conjuntamente con los generados por hospitales, nucleares, etc., constituyen los residuos tóxicos y peligrosos.

El impacto de nuestras viviendas sobre el medio ambiente es considerable

Un escenario probable, una visión de lo que podría acontecer.

⁸ <http://www.ecodes.org/pages/areas/vivienda/impactos.asp>

Un escenario deseable, que sirva de referencia para emprender acciones y proyectos que permitan lograr metas significativas y objetivos.

Así mismo permite reducir riesgos e incertidumbre en la puesta en marcha del planteamiento de conjuntos habitacionales, esto permitirá identificar los factores clave y sobre ellos implementar la estrategia efectiva.

La prospectiva permite a su vez analizar los posibles escenarios que se abren al proyecto y una vez seleccionado el escenario, articula las acciones estratégicas pertinentes. Aplica las leyes matemáticas de la probabilidad.

La Prospectiva usa el Método de Escenarios, que consiste en la descripción de una situación futura y el devenir de los acontecimientos, que permiten pasar de la situación actual a una situación futura.

Tipos de escenarios:

- 1) Exploratorios: Parten del pasado y presente y se dirigen a un futuro probable de los conjuntos habitacionales sustentables ó ecológicos.
- 2) De Anticipación o normativos: Construidos sobre diferentes imágenes del futuro deseado o temido.

Los anteriores deben cumplir con las siguientes condiciones: Pertinencia, coherencia, verosimilitud y transparencia.

El estudio de cuatro variables estratégicas aplicadas a cada ruta en competencia (la petroquímica y la biomásica, respectivamente). Las cuatro variables estratégicas son:

- El costo relativo de colocación del recurso en puerta de fábrica.
- El volumen disponible.
- La variación química en cuanto a diversidad geográfica.
- El proceso de transformación.

Por otro lado es importante mencionar variables como son:

Problemas de conservación mediante planteamientos integrales en que la participación de las comunidades locales es un componente prioritario. Desde esta perspectiva, la conservación y manejo de la biodiversidad es enfrentada mediante esquemas de sustentabilidad, fortalecidos por investigación básica sobre aspectos tan diversos como aprovechamiento forestal de bajo impacto, el monitoreo de aves acuáticas migratorias, el ordenamiento de actividades pesqueras, conocimiento de flora y fauna, la restauración de medio ecológico, el estudio de especies silvestres prioritarias para su conservación y la educación ambiental formal y no formal en niños y comunidades locales.

“Esto es un extraordinario ejemplo de arquitectura sostenible basada en la observación de la naturaleza que nos convendría repetir; pero no sólo es positivo que esto se emplee en edificios de oficinas, sino que también debería de aplicarse a la construcción de edificios de viviendas así como a casas. Al igual que todos los mecanismos para lograr aprovechar de manera idónea la luz solar, y otras técnicas que favorecen el ahorro energético y además supondrían un ahorro significativo para los usuarios. “

PROBLEMAS DE IMPACTO AMBIENTAL DETECTADOS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES.

“A los factores contaminantes, hay que agregar la erosión y degradación de los suelos y vegetación. En materia de recursos naturales, el D. F., con una superficie de 1,320 kilómetros cuadrados, ocupa el 40% de la cuenca de México, y posee 149,500 hectáreas verdes, equivalentes al 23.75% del total, en tanto el 76.25% corresponde al Estado de México. Estos recursos, también han sufrido un constante deterioro. La deforestación en la cuenca avanza inexorablemente, a un ritmo del 1% anual, con lo cual se pierden 613 hectáreas forestales cada año. La pérdida de suelo por erosión hídrica, también es relevante en Cuajimalpa, Tlalpan y Milpa Alta.

En flora, de 56,000 especies actuales, para el año 2025 se habrá perdido el 34%; en cuanto a fauna, de 403 especies, se perderá para el 2025, el 29%.

En lo referente al agua, los mantos acuíferos se sobreexplotan. Expertos del Banco Mundial y la ONU advierten que en el próximo decenio, el conflicto número uno en la metrópoli puede ser la escasez de agua potable, por la irracional explotación de los mantos acuíferos y el descomunal desperdicio de cerca del 50% del caudal.

Una de las necesidades básicas del hombre, reconocida como derecho del individuo y su familia, por el artículo 4º Constitucional, es el de contar con una vivienda digna y decorosa; sin embargo, continúa siendo una demanda social insatisfecha en la capital, que genera una gran presión social sobre la tierra. Además de los problemas derivados de la calidad de las viviendas existentes (por deterioro y degradación), de la carencia de vivienda en renta, de la insuficiente inversión en vivienda de interés social, el déficit total de vivienda en la capital, se estima conservadoramente en 700 mil, pero la brecha continúa agrandándose, afectando dicho déficit a una población de aproximadamente 2.9 millones de capitalinos (el 34.5% del total).

A pesar de que en los últimos años los gobiernos de la ciudad han dispuesto de una parte importante de su reserva territorial (550 mil metros cuadrados), para acciones de vivienda, de superficies baldías, para programas de saturación urbana; y del impulso a la regularización de la tenencia de la tierra (1995-97, escrituración de 141 mil lotes), continúa siendo una necesidad insatisfecha, pues poco más de una tercera parte de los capitalinos, carece de techo, lo que representa una debilidad, la falta de capacidad para proporcionar mínimos de bienestar a sus habitantes”⁹

⁹ Primer foro de justicia y marco constitucional del sistema federal y del distrito federal IV jornada junio 18,2003

Capítulo I

CARACTERÍSTICAS DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES.

- 1.1. Que es un conjunto habitacional.
- 1.2. Estándares de confort para el ser humano dentro de un conjunto habitacional.
- 1.3. Condiciones para alcanzar confort térmico
- 1.4. Factores contaminantes en los conjuntos habitacionales.

Al ser parte de procesos sociales, las relaciones existentes en el hábitat residencial son iterativas y dinámicas, lo que exige una mayor complejidad en su análisis y conformación. La iteración del proceso habitacional implica que la transición entre escalas no es lineal y que fases como la prospección, planificación, programación, diseño, construcción, asignación y transferencia, alojamiento, transformación y mantención, seguimiento y evaluación, pueden no ser secuenciales ni finitas. Es decir, el proceso no termina con la adjudicación de la vivienda, o con la construcción de la casa, sino que, al ser dinámico, se transforma a medida que los habitantes interfieren en ella.

Esto implica que la temporalidad es importante en el proceso habitacional, ya que se relaciona con la experiencia de habitar o ocupación de sus residentes, experiencia que es asociada a los eventos que se llevan a cabo tanto previo a la obtención de la vivienda (el pasado), como a la situación dinámica que ocurre una vez que ésta es adquirida u obtenida (el presente) y los sucesos que ocurrirán en el tiempo (el futuro). Esta experiencia de habitar permite a los usuarios transformen el espacio construido de ese lugar, es decir, se apropian de él y establecen la relación indisoluble que existe entre el habitante y el hábitat. Es por esto que la comprensión del proceso habitacional requiere de la percepción que tienen los habitantes de él, puesto que son de los principales factores. Estas escalas se relacionan de una manera continua y no meramente física ya que también se asocian con su contexto político institucional, tecnológico, formativo y territorial. (Imagen 2).

La vivienda cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas. Tradicionalmente, en el mundo rural, eran los propios usuarios los responsables de construir su vivienda, adaptándolas a sus propias necesidades, a partir de los modelos habituales de su entorno; por el contrario, en las ciudades, era más habitual que las viviendas fueran construidas por artesanos especializados.

En los países occidentales desarrollados, el diseño

Imagen 2.- Relación de contexto físico en los conjuntos habitacionales¹⁰

de las viviendas ha pasado a ser competencia exclusiva de los arquitectos, mientras que su construcción es realizada por empresas y profesionales específicos, bajo la dirección técnica del arquitecto y/u otros técnicos.

Imagen 3.- Sistema Habitacional [10]

En términos territoriales, la vivienda se define como la unidad física entendida como casa que además está integrada por el terreno, la infraestructura de urbanización y de servicios, y que cuando es construida en altura incluye los pasillos que permiten su acceso. El entorno inmediato se refiere al territorio entre lo público y lo privado (imagen 3). Hábitat Residencial Sustentable cuenta con diversas dimensiones y tipologías incluyendo pasajes, calles pequeñas, plazas, patios comunes o corredores. El conjunto habitacional incorpora las

¹⁰ Fuente: Guía de Diseño para un Hábitat Residencial Sustentable

distintas unidades de vivienda y los entornos conformándolos con calles, equipamientos, espacios públicos entre otros y se encuentra claramente delimitado e inserto en un contexto mayor. (Imagen 3). La relación que existe entre estas escalas territoriales y los habitantes determina el sistema habitacional.

La primera función de la vivienda es proporcionar un espacio seguro y confortable para resguardarse. El clima condiciona en gran medida tanto la forma de la vivienda como los materiales con que se construye y hasta las funciones que se desarrollan en su interior. Los climas más severos exigen un mayor aislamiento del ambiente exterior mientras que, por otra parte, se tiende a realizar el mayor número posible de actividades en el entorno controlado y confortable de la vivienda; por el contrario, en climas más benignos las exigencias de climatización son mucho más reducidas y, además, gran parte de las actividades cotidianas se realizan fuera de la vivienda.

Un concepto es una idea o fórmula abstracta para satisfacer el programa de un promotor, desarrollar un entorno residencial digno y solventar las exigencias del usuario en un conjunto habitacional específico. Estos son el producto de comprender e interpretar (a través de análisis), las posibilidades y limitaciones del desarrollo habitacional, las necesidades del usuario (materializadas en el programa) y de su combinación en una idea total. Sin embargo, quedan algunos puntos oscuros; por ejemplo, la idea total no arranca directamente de las necesidades del usuario, sino de la sensación que de éstas tiene el diseñador. Las sensaciones son un sentido generalizado de lo que esta bien, cuyo origen se encuentra en experiencias vitales reales que se levantan sobre años de herencia cultural. El desarrollo de un concepto es un proceso de indagación y pensamiento que en ocasiones es instantáneo, pero lo usual que se requiera un período de tiempo.¹¹

Generalmente se suele admitir que cada vivienda es ocupada por una familia, pero esta presuposición debe matizarse: hay distintos tipos de familia (familia extensa, familia nuclear, etc.) y hay viviendas que son ocupadas por varias familias. En el mundo desarrollado occidental se habla de vivienda colectiva, frente a vivienda unifamiliar, para referirse a edificios que albergan varias viviendas, cada una de las cuales es habitada por una familia. En otras culturas, sin embargo, existen viviendas auténticamente colectivas que son utilizadas de forma comunitaria por varias familias e incluso por una aldea completa.

Conceptualmente un conjunto habitacional es aquel que tiene una organización para el emplazamiento, en tres sistemas simples, básicos pero completos. Estos tres sistemas con los que cuenta un conjunto habitacional son: espacios abiertos, viviendas y circulación, lo cual son suficientemente flexibles para encerrar diferentes actividades.

Es considerado para los conjuntos habitacionales, cuentan con cuatro características para el ordenamiento de las viviendas que sean planeadas.

- 1.-Casas en hileras: edificaciones de dos plantas unidas consecutivamente, contando con área de jardín muy reducido.
- 2.-Town house: edificaciones que son semejantes a la casas en hilera, con la única diferencia que cuenta con estacionamiento al frente
- 3.-Casa con patio: es un desarrollo a modo de alfombra que cubre de viviendas de una sola planta, unidas a otras edificaciones similares y se extiende sobre el terreno.

¹¹ Bienestar Habitacional Guía de Diseño para un Hábitat Residencial Sustentable Fernando Castillo Velasco Arquitecto
ARQ. Raúl Roldán Rangel.

4.- Piso: unidades de viviendas resueltas en un nivel, capaces de colocarse hasta una altura de cuatro plantas.¹²

Los conjuntos habitacionales se deben considerar Impactos sobre la ciudad.

Espacios recreativos

Elección de entorno para las viviendas.

Paz y tranquilidad.

Seguridad para los niños al jugar

La matriz del Índice de Satisfacción Residencial con el Conjunto y la Ciudad: muestra para cada ciudad seleccionada los atributos que la contempla. El resultado se explica por: a) atributos, b) ciudad, y c) la combinación de a) y b).

a) Por atributos.- Los residentes califican satisfactoriamente la urbanización de servicios y en menor medida la superficie, tamaño y densidad del conjunto.

b) Por ciudad.- Mérida y Monterrey muestran la más alta percepción de satisfacción y Poza Rica y San Pablo Etna, las más bajas.

c) Por atributo y ciudad.- Las viviendas con más altas calificaciones se encuentran en Mérida, Monterrey y Guaymas. Particularmente Mérida, es la ciudad mejor evaluada por los jóvenes y por el nivel socioeconómico medio bajo, contrario a Poza Rica y San Pablo Etna, que presentan el menor índice entre los jóvenes y el nivel socioeconómico medio bajo. Los aspectos de orden urbano que requieren mayor atención son: del equipamiento social y comunitario, en la percepción del conjunto habitacional, y en la localización de las viviendas. (Tabla 3)

Tabla 3 Satisfacción residencial con el conjunto habitacional y la ciudad en principales ciudades urbanas, en donde se determinan medidas características de conjuntos habitacionales, en estados más críticos dentro de la República Mexicana.

Tabla 3

LOCATION QUOTIENT
(Parámetros de localización)

	Ciudad	Características de la localización	Características del conjunto habitacional y/o comunidad	Características de la urbanización y servicios	Percepción del conjunto habitacional	Características del equipamiento social	Percepción de la ciudad
1	México	1.3697	0.8426	1.2402	1.0040	0.8613	0.6932
2	Tijuana	0.9876	0.9447	1.1280	1.0791	0.9623	0.8776
3	Mérida	0.9835	1.2212	0.9250	0.9671	1.0299	0.9453
4	Chihuahua	0.9115	1.0115	0.9097	1.0976	0.9901	1.0691
5	Villahermosa	0.9347	0.9211	0.7222	1.0162	1.1459	1.2423
6	San Pablo Etna	0.7572	0.9899	1.1512	0.9617	0.8713	1.1868
7	Poza Rica	1.0478	0.8928	0.9623	0.8612	1.1392	1.0825
8	Guaymas	0.9988	1.0601	1.0418	1.0179	0.9592	0.9372

Datos calculados conjuntos de vivienda¹²

Como resultado obtenido dentro de la tabla podemos decir que:

- 1.- Todo lo que se divide $\pm 0-1\%$ de la medida del sistema esta o.k.
- 2.- Todo lo que se divide $\pm 1-2\%$ de la medida del sistema esta OPTIMO
- 3.- Todo lo que se divide 2-3% de la medida del sistema, hay que tener cuidado
- 4.- Todo lo que se divide 4% de la medida del sistema está en peligro



¹² . Conjuntos de Vivienda Ordenación Urbana y Planificación. Edición MEXICO 1985.312 pp. Sistemas de emplazamiento 75pp

Cálculo realizado de acuerdo con datos obtenidos en la información que ofrece la FUNDACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LA CASA (CIDOC) y Sociedad Hipotecaria Federal con el apoyo de la Comisión Nacional de Vivienda y JOINT CENTER FOR HOUSING STUDIES DE LA UNIVERSIDAD DE HARVARD.

1.2.- ESTÁNDARES DE CONFORT PARA EL SER HUMANO DENTRO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL.

La calidad ambiental de un lugar se define por el nivel de bondad de una multiplicidad de componentes físicos y humanos (por ejemplo, paisajísticos, visuales, urbanísticos, climáticos, sociales, etc). Cada uno de esos componentes es el resultado de la concreción, en cada lugar, de unos procesos complejos que responden a factores variados. Como resultado, cada lugar posee unos atributos que le confieren un atractivo desigual para el desarrollo sobre él, de actividades o usos del suelo. Cuando se trata de un destino residencial, cabe presumir que esas cualidades se traducen en unos precios de las viviendas acordes con las “utilidades” que pueden proporcionar a los potenciales residentes. Éstos internalizan dicha utilidad a través de su percepción y vivencia, las cuales desembocan en un cierto grado de satisfacción con el lugar (por ejemplo, el pueblo, el barrio o la ciudad). El interés de estas cuestiones no ha escapado a la atención de los investigadores (geógrafos, psicólogos, arquitectos, etc.), los cuales las han abordado desde perspectivas y con fines diferentes: medición de la calidad del entorno, evaluación de la satisfacción y bienestar, planificación y diseño de asentamientos y viviendas, etc.

Uno de los elementos más reconocidos de la calidad ambiental de un lugar estriba en su clima. Las condiciones climáticas de una área, fruto de condicionantes atmosféricos, topográficos, de localización, humanos, etc. dan lugar a un esquema espacial de confort concreto que, a la par que influyen en la sensación de bienestar o malestar, tienen notorias implicaciones a la hora de adaptar el hábitat y la vivienda al entorno, de suerte que se alcancen unas condiciones para la vida humana lo más convenientes posible. De las múltiples variables físico-ambientales que inciden sobre el hombre, las relacionadas con el clima ocupan un lugar dominante, debido, por un lado, al carácter cambiante de las situaciones atmosféricas y por otro a las características fisiológicas del organismo humano: los frecuentes cambios en la presión atmosférica, la humedad y la temperatura, someten al organismo a un continuo proceso de adaptación que necesariamente condiciona el grado de confort y bienestar del ambiente en el que el hombre vive y desarrolla sus actividades. La preocupación del hombre por el clima ha estado siempre presente y ello explica el temprano desarrollo científico de la bioclimatología humana. Basta recordar que ya desde la segunda mitad del siglo XIX aparecen los primeros índices bioclimáticos, cuyo objetivo era fijar las condiciones más adecuadas para el trabajo en las industrias mineras y textiles, en las que se producían frecuentes accidentes y enfermedades a consecuencia del calor y la humedad. Desde entonces, el interés por el clima se ha mantenido y en la actualidad ocupa un papel descollante, especialmente en las sociedades avanzadas, acuciadas por los nuevos problemas ambientales surgidos como consecuencia del rápido desarrollo de los últimos siglos. Entre ellos destacan las consecuencias de los cambios climáticos, previstos en los sucesivos informes del Grupo de Expertos sobre el cambio climático (IPCC). Especialmente significativos son los estudios que demuestran que los extremos térmicos causan trastornos fisiológicos y contribuyen a un incremento significativo de los ingresos hospitalarios y de la morbilidad, que puede aumentar hasta en un 50% respecto a los niveles normales (Jendritzky y col., 2000; Kalkstein y col., 1999). Estos efectos alcanzan especial relevancia en las zonas de transición climática y las aglomeraciones urbanas, en las que la conocida “isla de calor” puede agravar estos efectos. La Comunidad de Madrid es, por tanto, una de las más afectadas, ya que pertenece al dominio de los climas mediterráneos, la principal zona de transición entre los climas templados y los tropicales; además, en ella se localiza la mayor

aglomeración humana de la península, con un clima urbano claramente delimitado (López Gómez y col. 1993)^[13]

La evolución del mercado del confort en México está vinculada a la construcción, pero su crecimiento y desarrollo ha tenido mucho que ver también con el aumento del poder adquisitivo. Uno de los indicadores del desarrollo social y económico de un país es la oferta de productos que proporcionen un mayor bienestar.

Para alcanzar un confort en la vivienda y sus exteriores se deben considerar los siguientes puntos:

Confort Térmico.

Clima.

Materiales.

Ventilación.

Iluminación.

Orientación.

Radiación.

Conductividad.

Todos ellos para un bienestar del ser humano.

Confort Térmico:

Podemos definir el confort como un estado de completo bienestar físico, mental y social. Pretendemos que las personas se encuentren bien. El confort, depende de multitud de factores personales y parámetros físicos.

De entre todos los factores, el confort térmico representa el sentirse bien desde el punto de vista del ambiente higrotérmico exterior a la persona. Los límites extremos, desde el punto de vista térmico, pueden resultar dañinos e incluso mortales, para el ser humano.

Condiciones Atmosféricas que Afectan al Confort Humano

Temperatura

El adecuado control de la temperatura del medio ambiente que circunda el cuerpo humano elimina el esfuerzo fisiológico de acomodación, obteniéndose con ellos un mayor confort y la consiguiente mejora del bienestar físico y de las condiciones de salubridad.

Humedad

Una gran parte del calor que posee el cuerpo humano se disipa por evaporación a través de la piel. Como quiera que la evaporación se favorezca, con la humedad relativa provocando que el aire frío entre para provocar que el aire caliente suba y así tener fresco el área donde se esta ocupando, se deduce que la regulación de la humedad tenga una importancia tan vital como la de la temperatura.

Un exceso de humedad no sólo da como resultado reacciones fisiológicas perjudiciales, sino que también afecta (por lo común en forma perjudicial) a las cualidades de muchas de las sustancias contenidas en el lugar de que se trate, y muy particularmente sobre los vestidos y muebles.

1.3. Condiciones para alcanzar confort térmico

¹³ <http://www.madrid.org/iestadis/fijas/informes/descarga/iesparentacap7.pdf>

El cuerpo humano se puede considerar como una máquina térmica que intercambia energía con su entorno, en forma de calor y humedad. Se alcanza el confort térmico, sólo si hay equilibrio entre el calor producido por el metabolismo y las diferentes formas de disipación. Estas son:

Transferencias conductivas, por contacto entre el cuerpo y otros sólidos: por ejemplo, los pies con el suelo, o la mano con una mesa. Esas transferencias son de poca importancia, en general.

Transferencias convectivas: piel, ropa, o circulación de aire en los pulmones.

Transferencias por radiación desde la piel o la ropa, hacia el entorno.

Transferencias latentes debido a los procesos de respiración, o evaporación-transpiración.

Criterios de confort

Se considera que existe confort térmico, cuando se dan simultáneamente las dos siguientes condiciones:

Equilibrio térmico global

La producción de calor del cuerpo humano es igual a la emisión de calor hacia el entorno. Con potencias frigoríficas normales y una regulación de temperatura adecuada, la obtención del equilibrio térmico global no presenta dificultad. Este mismo criterio, en la práctica, se usa tanto para la previsión del consumo de energía, como para la verificación formal de las condiciones de confort.

Confort térmico local

El individuo no siente en ninguna parte de su cuerpo, ni calor ni frío desagradable. Las causas de incomodidad (corrientes de aire, efectos de pared, etc.) son múltiples, constituyen el segundo criterio, el cual en la práctica, necesita estudios más profundos”^[14]

CLIMA

“Sólo se puede conocer el clima conociendo los elementos que lo componen y lo definen, presentándolo como un complejo sistema de interrelaciones entre variables y procesos donde la acción antrópica pueden modificarlo con resultados imprevisibles. Todo ello nos da que los estudios climáticos tienen un margen de incertidumbre muy alto.

Los elementos climáticos nos permiten definir y caracterizar el clima de una zona y determinar los mecanismos que lo condicionan, pudiéndose considerar tanto como elementos de recursos limitantes.

Los rasgos más destacados (Felipe Fernández, 1996) de estos elementos son los siguientes:

a) La variabilidad espacial, nos explica las diferencias regionales de los climas sobre la superficie terrestre, determinada por la influencia de los factores astronómicos, la latitud y la geografía. Los dos primeros factores determinan las grandes áreas geográficas climáticas, mientras que el segundo factor nos determinará la organización en climas zonales, regionales, locales o microclimas.

b) La variabilidad temporal, se define como los períodos de tiempo limitados como un día, un año o períodos más largos.

¹⁴ <http://html.rincondelvago.com/confort-termico.html>

c) La información, sólo es posible conocer el clima mediante el uso de instrumentos de medidas concretas y teniendo series con unas longitudes altas en el tiempo (al menos treinta años) para poder definir las “normales climáticas”.

d) Los diferentes elementos climáticos, se manifiestan de forma conjunta e interrelacionada. Esto se manifiesta en la Bioclimatología como las temperaturas extremas o la suma acumulada de temperaturas, por encima de un determinado umbral, son utilizados como indicadores bioclimáticos, pero la sensación de calor o frío no dependen sólo de la temperatura, sino que interactúan junto a la humedad y la velocidad del viento.

En cuanto a las escalas que definen y componen los diferentes órdenes del clima se relacionan directamente con la variabilidad espacial. Los diferentes climas pueden agruparse en cuatro (Arlery, 1973), que son los siguientes:

a) Los climas zonales o macroclimas, donde los rasgos generales se repiten de forma más o menos constante sobre áreas de extensión superior a los 2.000 Km. Un ejemplo sería el clima mediterráneo.

b) Los climas regionales o mesoclimas. Su extensión oscila entre los 200 y 2.000 Km. Aquí el macroclima presenta una compartimentación en zonas con diferencias significativas en los valores de algunos elementos climáticos. Un ejemplo sería la cuenca del Ebro.

c) Clima local. Complejo y variado, conjuntos de áreas más pequeñas, que presentan unos rasgos similares y dependientes de los mesoclimas, pero con diferencias significativas como consecuencias de la altitud, orientación, tipo de cubierta vegetal y su proximidad o lejanía del mar. Un ejemplo sería un valle determinado.

d) Microclima corresponde, a un espacio más reducido, hasta el centímetro, y cuyo rasgo está determinado por los factores del entorno próximo al suelo como el tipo de materiales, que podrían ser permeable al subsuelo, por ejemplo: la ribera de un arroyo o un jardín.^[15]

1.4. Factores contaminantes en los conjuntos habitacionales.

La vida en la ciudades se vuelve cada día más difícil. El crecimiento de las mismas, agranda las distancias que deben recorrer sus pobladores para realizar sus actividades económicas, culturales y de esparcimiento. Las condiciones de vida de los habitantes son cada vez peores, ya que los impactos de las actividades urbanas van deteriorando el entorno y haciendo más deficientes los recursos naturales, fuente de vida para las sociedades humanas.

La racionalidad de las sociedades humanas debe instrumentarse mediante la planeación. En el caso de la planeación para el desarrollo urbano, ésta debe enfocarse a los siguientes objetivos:

Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Adecuar el crecimiento urbano a modelos de desarrollo sustentables, de tal forma que se pueda disponer de los recursos naturales y energéticos a largo plazo.

Pero, antes que nada, hay que definir qué se entienda por planeación integral, para poder comprender cuáles pueden ser sus aportaciones para alcanzar los objetivos antes planteados.

La planeación urbana es una actividad que implica el ordenamiento del espacio físico, para los diferentes usos del suelo necesarios para las actividades de las sociedades humanas. Hablamos de planeación integral cuando tratamos de involucrar en la toma de decisiones a la mayoría de los

¹⁵ http://www.gea-es.org/bioconstruccion/arqclima_biocons.html

factores que pueden influir sobre el desarrollo de la actividad. Esto quiere decir que para decidir si un sitio en específico es apropiado o no, se analiza el uso que se le va a dar, por ejemplo, una actividad comercial, debemos efectuar un análisis amplio de la influencia de los factores relacionados con ese uso potencial.

Estos factores se pueden clasificarse de la siguiente forma:

Factores del medio físico.-clima (temperatura, humedad, vientos dominantes, velocidad del viento, asoleamiento, etcétera) suelo, geología, geomorfología, agua.

Factores del medio biológico: vegetación fauna	Factores del medio socioeconómico población actividades económicas equipamiento y servicios	Factores del medio artificial construcciones infraestructura características estéticas y visuales
--	--	--

La clasificación anterior puede complementarse o resumirse, dependiendo de cada caso; sin embargo, representa un fundamento a partir del cual puede desarrollarse una planeación integral. Es importante que en cada fase del desarrollo de un proyecto urbano (desde la selección del sitio para su ubicación, pasando por la conceptualización y el diseño, hasta su ejecución), se tomen en cuenta las variables ambientales.

El conocimiento de las condiciones socioeconómicas de una región en la que se pretende desarrollar un proyecto urbano, nos permite identificar probables conflictos y hace posible ubicar el proyecto en su contexto, adecuando sus características a las necesidades de los usuarios potenciales.

Finalmente, las instalaciones y la imagen urbana que rodean a un proyecto pueden ser definitivos para la planeación, elevando o disminuyendo la vocación urbana del sitio.

La consideración de todos estos factores nos ayuda a desarrollar proyectos urbanos más ecológicos, de mayor aceptación social y, naturalmente, también más económicos, ya que este tipo de estudios previenen gastos infructuosos.

Fase conceptual

También en la fase de concepción y planeación, un estudio del entorno ayudará a definir los factores definitivos para un óptimo sembrado de los cuerpos arquitectónicos. Factores como la estabilidad del suelo pueden ser determinantes para la cimentación y un predio puede presentar diversas características de suelo. Es igualmente importante definir, dentro del predio, áreas de mayor o menor asoleamiento, exposición a los vientos y gradiente de humedad para que, dependiendo del clima, la disposición de los inmuebles que conforman un conjunto se lleve a cabo en condiciones idóneas. Por otro lado es, sin duda alguna, también importante analizar el proyecto dentro del contexto paisajístico y urbano prevaleciente a fin de integrar las construcciones al lugar, abriéndose de esta forma la posibilidad de emplear también el espacio exterior, el cual en la mayoría de nuestros desarrollos modernos se subutiliza e incluso se desperdicia.

Fase de diseño

En la fase de diseño de un desarrollo inmobiliario debe tomarse en cuenta el manejo de los recursos naturales existentes, sentando las bases para su aprovechamiento racional y la prevención de su deterioro.

Sistemas de separación de aguas negras y grises, para el tratamiento de las primeras y la reutilización de las últimas, se emplean, métodos de captación y almacenamiento de agua de lluvia, en fin, de ahorro de agua, son importantísimos, sobre todo en nuestra ciudad, para asegurarnos el vital líquido a largo plazo.

El manejo racional y eficiente de los recursos naturales y energéticos es esencial, considerando la vida útil de un edificio, ya que sin duda se proyecta hacia un futuro que se verá caracterizado por la carencia de recursos.

Durante la fase de diseño es también fundamental considerar aspectos estéticos, no viendo a los edificios como cuerpos geométricos sobrepuestos, sino como parte del contexto urbano y paisajístico en el cual se van a ubicar. Es necesario contemplar los espacios abiertos que los circundan y sus potenciales, integrándolos para fomentar nuevas interrelaciones deseables entre el proyectos, los espacios e inmuebles que lo rodean.

Fase de construcción

Durante la construcción deberá tenerse en cuenta todo lo que rodea al proyecto urbano. Devastar la cubierta vegetal de una área que en el futuro será un jardín, es un bienestar. Es pues, necesario afinar la logística de construcción en todo sentido, para que los participantes en el proyecto puedan desarrollar su trabajo de la mejor manera y se llegue a un resultado favorable.

Factores que determinan la calidad de vida urbana

Sin embargo, las posibilidades para mejorar las condiciones de vida urbana se pueden detallar aún más, siendo éstas aplicables tanto a proyectos nuevos como a zonas urbanas consolidadas. En el siguiente texto se analizan los factores que propician una mejor calidad de vida y se proponen algunas medidas concretas a distintos niveles.

Existen tres factores primordiales que tienen una influencia directa sobre la calidad de vida urbana, estos son:

La calidad de vivienda

La dotación de servicios e infraestructura

La presencia de áreas verdes y para la recreación.

Aunque existen otras condiciones que pueden afectar la calidad de vida de los habitantes de una zona urbana, las tres enlistadas anteriormente son definitivas para la misma. A continuación se exponen algunas recomendaciones para cada una de ellas.

Calidad de vivienda

La calidad de vivienda es un factor básico para el bienestar de los habitantes de la ciudad. El proporcionar a la población una vivienda digna y de buena calidad no implica necesariamente elevar los costos de construcción.

Desde la elección de los materiales de construcción pueden hacerse aportaciones para mejorar las condiciones de vivienda. Deben preferirse materiales de origen natural como lo es el tabique, el adobe, la madera, el carrizo. Sin embargo, también pueden utilizarse materiales industriales o prefabricados como el block de concreto y el adoblock, siempre y cuando éstos permitan que exista cierto intercambio de masas de aire a través de ellos, esto es que la construcción respire. Evitar solventes tóxicos y materiales cancerígenos como el asbesto.

El diseño de las viviendas debe adecuarse a las condiciones climáticas del sitio, aprovechando los vientos dominantes para la ventilación, así como las condiciones de asoleamiento. En sitios calurosos hay que preferir cuartos amplios con grandes ventanas, que puedan oscurecerse para evitar que el sol sobrecaliente los interiores. Techos altos propician la circulación interna del aire. Para ubicar la fachada y ventanales principales hay que preferir las exposiciones norte y oriente, que son más sombrías y frescas.

Al contrario, en zonas frías, es recomendable orientar las habitaciones al sur y al poniente y resguardar la construcción del viento, tomando en cuenta la dirección de la que de los vientos fríos. Para este efecto pueden plantarse vallas de vegetación de densidad media. Aquí es importante aislar las áreas de los ventanales, mediante el uso de doble vidrio con cámara de aire, para evitar que durante las noches se escape el calor a través del vidrio.

La utilización de ecotécnicas en la vivienda, tales como la energía solar para obtener agua caliente, el reciclaje de las aguas grises, para usos que no requieran agua potable, como lo son el inodoro y el riego, pueden hacer necesaria una inversión más fuerte en la construcción, sin embargo, a un mediano plazo este gasto reeditúa, gracias a los ahorros en el consumo de agua y energéticos.

Es importante, sobre todo si se construye vivienda para terceros, considerar aspectos culturales y tradicionales para el diseño de las mismas, los pobladores rurales, por ejemplo, tienen grandes dificultades para adaptarse a residir en edificios de departamentos. Quizás sea ésta la razón del fracaso de muchas de las unidades habitacionales populares que se han construido en este país.

Servicios e infraestructura

El contar con la infraestructura y los servicios urbanos es una condición definitiva para la calidad de vida en la ciudad. Los servicios como agua potable, drenaje y alcantarillado, electricidad, teléfono, limpia, etc, se han convertido en absolutamente indispensables para la vida urbana.

El tomar en cuenta ciertos principios de organización y planificación urbana, al desarrollar nuevas zonas de vivienda facilita la vida de los habitantes de éstas, elevando su calidad de vida.

Un lineamiento importante para el desarrollo urbano es contribuir a minimizar los desplazamientos de la población. El tráfico vehicular es uno de los grandes problemas de nuestras ciudades, fuente de contaminación atmosférica y generador del estrés urbano. Es evidente que un planificador urbano no tiene ninguna influencia sobre los traslados que los habitantes de un cierto fraccionamiento elijan hacer. Sin embargo, es posible organizar los nuevos desarrollos tomando como ejemplo los antiguos barrios, que contaban con la infraestructura y los servicios necesarios para abastecer a toda la población en que ellos vivían. Esto corresponde a una organización multifocal de la ciudad, en donde existen subcentros urbanos que dan servicio a la población circundante. Para fines prácticos es necesario que uno de estos subcentros se encuentre a no más de quince minutos en automóvil de una zona habitacional, aunque naturalmente, es preferible que al menos las necesidades básicas de equipamiento y abastecimiento puedan ser cubiertas a pie.

De hecho, hay que reivindicar al peatón en nuestras ciudades, revalorar la actividad que implica caminar, pensando que precisamente los grupos no motorizados son los niños y jóvenes, el futuro de nuestra sociedad. Una opción que puede fomentar esto es la creación de áreas peatonales en donde la circulación de vehículos automotores se restrinja a fin de dar mayores libertades al peatón. Fundamental para el buen funcionamiento de las mismas es que exista una mezcla de usos de suelo en ellas. Esto quiere decir, que no debe haber solamente actividad comercial en ellas, sino también zonas habitacionales, gastronomía y oficinas. Los vecinos de la zona, así como las actividades de los restaurantes dan vida al barrio aún en la noche, propiciando una mayor seguridad y evitando que las

zonas peatonales, abandonadas en la oscuridad, se conviertan en puntos de reunión de delincuentes y grupos marginales segregados de la sociedad.

Al contrario, los esfuerzos de la planificación urbana deben concentrarse a la integración, no sólo de los usos del suelo, sino también de los distintos grupos de la sociedad, propiciando actividades que consideren a los ciudadanos de todas las edades, de las clases sociales, así como a los discapacitados, buscando mayor convivencia y comprensión entre los diversos actores sociales. Sólo conviviendo llegaremos a entender los problemas de los demás y podremos hacer aportaciones para solucionarlos.

Para dotar adecuadamente a un desarrollo habitacional de servicios básicos, deben determinarse sus dimensiones y densidad de acuerdo a las capacidades del entorno en el que se va a ubicar. Esto es, de acuerdo a los recursos disponibles y tomando en cuenta, sobre todo, el agua, que en México es uno de los principales factores limitantes. De igual forma es fundamental que precisamente este recurso se aproveche y recicle dentro de un conjunto habitacional o un barrio de la mejor forma posible. Las plantas de tratamiento son actualmente indispensables para cualquier desarrollo inmobiliario. El fomento de la infiltración de las aguas tratadas, así como del agua de lluvia para recarga de las reservas acuíferas del subsuelo es también muy importante. Para lograr esto se recomienda el uso de pavimentos que permitan la infiltración de agua, la creación de áreas verdes, al igual que la minimización de zonas pavimentadas.

Otro aspecto que resulta básico en la organización de la urbe es el transporte público. Para que éste resulte realmente eficiente tiene que ser más rápido, cómodo y atractivo que el transporte particular. Otro capítulo de este compendio está dedicado específicamente a las propuestas de transporte público.

Por otro lado, debe alentarse el empleo de medios de transporte no contaminantes como la bicicleta, con la construcción de ciclovías, pero también con programas de difusión y concientización. Este vehículo no solo es muy flexible y rápido para solventar distancias de hasta 15 km, sino que su uso resulta también divertido y saludable.

En general el desarrollo de infraestructura y servicios debe adecuarse a las necesidades existentes, buscando un uso racional de los recursos naturales, lo cual, por un lado es mejor desde el punto de vista ecológico, por otro, resulta más viable tomando en cuenta los factores económicos. En la planeación urbana deben considerarse los impactos que genera el desarrollo a fin de prevenirlos y mitigarlos.

Áreas verdes y espacios abiertos

La Organización Mundial de Salud recomienda un mínimo de 12.5 m² de áreas verdes por habitante dentro de la ciudad para garantizar una buena calidad de vida. Prácticamente ninguno de los centros urbanos en México alcanza a cubrir esta superficie.

Es innegable la necesidad de crear áreas verdes dentro y alrededor de la ciudades de este país, sobre todo tomando en cuenta las funciones que tienen éstas. Las áreas verdes ayudan a mejorar las condiciones climáticas y de higiene ambiental de los centros urbanos.

La evaporación de la cubierta vegetal contribuye a disminuir la temperatura de calor urbana, fomentando la circulación del aire, las hojas y material vegetal que retienen y filtran las partículas suspendidas, representan uno de los componentes de la contaminación ambiental, el oxígeno que la cubierta vegetal produce ayuda a mejorar la calidad del aire de la ciudad.

Las áreas verdes representan un refugio para especies de la fauna y flora silvestre dentro de entorno urbano. Dependiendo de sus características, estas áreas pueden ser de fundamental importancia para especies migratorias (por ejemplo aves), así como para especies animales y vegetales que originalmente habitaban la zona en la cual se extiende el centro urbano y que han podido sobrellevar la influencia humana.

Dependiendo de su extensión, las áreas verdes pueden ser representativas para la captación del agua de lluvia y la infiltración de la misma al subsuelo propiciando así la recarga de los cuerpos de agua subterráneos. Por ello estas superficies hacen una aportación para asegurar las reservas de agua de la ciudad.

Las áreas verdes públicas representan espacios de interacción social, con posibilidades para la recreación, el esparcimiento y la cultura, que fomentan la cercanía del ser humano con la naturaleza.¹⁶

En este proceso, el Bienestar Habitacional se refiere a la percepción y valorización que diversos observadores y participantes le asignan al total y a los componentes de un hábitat residencial, en cuanto a sus diversas propiedades o atributos, en sus interacciones mutuas y con el contexto en el cual se inserta, estableciendo distintas jerarquizaciones de acuerdo a variables de orden fisiológico, psicosocial, cultural, económico y político

Así, la habitabilidad esta determinada por la relación y adecuación entre el hombre y su entorno y se refiere a cómo cada una de las escalas territoriales es evaluada según su capacidad de satisfacer las necesidades humanas. Este concepto se relaciona con el cumplimiento de estándares mínimos, ya que la habitabilidad es la “cualidad de habitar y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene un local o una vivienda.

El bienestar habitacional en los conjuntos de vivienda en media altura pertenecientes al Programa de Vivienda Básica en las Regiones Metropolitanas y de Valparaíso mediante el análisis de las condiciones físicas de las tres escalas mencionadas, y de la percepción que de éstas condiciones tenían los residentes.

La evaluación se basó en un conjunto de factores considerados como relevantes para poder evaluar el bienestar habitacional de las viviendas en sus distintas escalas para las zonas (IMAGEN 4) mencionadas a saber: Físico Espacial: Condiciones de diseño relativas a la estructura física de las escalas territoriales del hábitat residencial, evaluadas según variables de dimensionamiento, distribución y uso.

¹⁶ <http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/desarrollourbano.htm> Desirée Martínez

Psicosocial: Comportamiento individual y colectivo de los habitantes asociados a sus características socioeconómicas y culturales, evaluado según condiciones de privacidad, identidad y seguridad ciudadana.

Térmico: Condición térmica que presenta la vivienda, que se evalúa por la temperatura y la humedad relativa del aire al interior de ella y el riesgo de condensación. Estas características están condicionadas por la renovación y velocidad del aire; las características térmicas de la envolvente; el diseño y la forma de la vivienda; el tamaño,

Imagen 4. Factores de diseño en conjuntos habitacionales¹⁷

orientación y ubicación de ventanas y muros; las condiciones climáticas exteriores y las condiciones de habitar (uso y tipo de calefacción, etc.)

Acústico: Condición acústica que presenta la vivienda que se evalúa por la aislación acústica a la transmisión del ruido aéreo y amortiguación a la propagación del ruido mecánico o de impacto, originados en fuentes externas y/o internas de la edificación, que presentan los elementos horizontales y verticales que conforman sus cerramientos.

Está condicionada por la fuente de ruido, la forma de transmisión o propagación y el diseño, tamaño, forma y materialidad de los elementos que conforman la envolvente.

Lumínico: Condición lumínica que presenta la vivienda que se evalúa por la iluminación natural que presentan los diferentes recintos.

Está condicionada, por la radiación solar exterior y el potencial de captación dado por el tamaño, ubicación, orientación y calidad de los elementos translucidos, por la forma del recinto en relación al punto de captación de luz y las características de reflexión, absorción y transmisión de los parámetros interiores.

Seguridad y mantención: Condición de durabilidad y capacidad de administración que se asigna a los espacios y construcciones propuestas en acuerdo a las características socioeconómicas de sus habitantes y a las características del medio geográfico en que se emplazan, evaluada a partir de aspectos de seguridad estructural, seguridad contra fuego, seguridad contra accidentes, seguridad contra intrusiones, durabilidad y mantención.

Estos factores, entre otros, sirven para entender el estado del bienestar habitacional. Cabe señalar que a la luz de esta investigación, los problemas detectados pueden ser resueltos a partir de diversos frentes, desde arreglos a nivel de política habitacional, mejoras tecnológicas, modificaciones a la normativa, o recomendaciones de diseño, entre otros.

¹⁷ Guía de Diseño para un Hábitat Residencial Sustentabl

Capítulo II

ANALOGIAS DE CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES ACTUALES.

- 2.1. Analogía en España.
- 2.2. Conjuntos habitacionales sustentables en México.
- 2.3. Estudio de impacto ambiental de un edificio habitacional sustentable en el D.F.

2.1. ANALOGÍA EN ESPAÑA.

BARRIO ECOLÓGICO DE VALL D'UIXÓ. 1 Barrio ecológico de España

Este Barrio formado por 23 viviendas unifamiliares, semejante al caso de estudio que se presenta en este escrito, es el primero que se realiza en España bajo criterios de Biotectura. En todo el proyecto y en su realización se tienen presentes aquellos aspectos que supongan una mejora de la calidad de vida en el interior y exterior de las viviendas, evitando o minimizando al máximo los posibles factores de riesgo para la salud de los moradores, con actuaciones concretas como son las siguientes:

Fachada sur



Fotografía 6 exterior del Barrio ecológico de España ¹⁸

1) Utilización de barreras fónicas y materiales aislantes del ruido, para evitar la contaminación acústica.

2) Estudio geobiológico del terreno, con la localización de alteraciones geofísicas, evitándolas al máximo y neutralizando en la vertical de las zonas habitadas de uso prolongado.

3) Control de la contaminación eléctrica y electromagnética, tanto del exterior (evitando tendidos eléctricos o transformadores cercanos a las viviendas), como del interior (con cableado e instalaciones eléctricas rigurosamente estudiadas), para evitar cualquier riesgo o problema, tanto en los peligros clásicos de electrocución o averías en los electrodomésticos, como en lo referente a la

contaminación eléctrica y electromagnética. Sistemas constructivos y materiales seleccionados de forma rigurosa por sus altos niveles de calidad a unos costes competitivos y sobre todo eligiendo los de mínimo impacto ecológico y su demostrada inocuidad para la salud de los usuarios de los edificios, respetando el Ciclo Ecológico de la producción de los materiales.

4) El diseño de los edificios ha sido estudiado a fin de aunar el respeto a la estética de la arquitectura tradicional, la funcionalidad y la máxima eficiencia energética.

¹⁸ http://www.biotectura.com/barrio_eco.htm

5) Utilización de materiales transpirables para facilitar los intercambios de humedad entre la vivienda y la atmósfera.

6) Las especies vegetales utilizadas en jardinería serán autóctonas, tanto para facilitar su cuidado e integración en el paisaje como para evitar el excesivo consumo de agua.

7) El sistema de iluminación ambiental de los jardines se realizará con puntos de luz alimentados por energía solar.



Fotografía 7 interior de la recámara.[19]

8) Para el tratamiento de los residuos sólidos se prevee la colocación en las cocinas de varios cubos y en el barrio se colocarán los correspondientes contenedores para la recogida selectiva de los residuos además de un compostero de cuatro etapas para la materia Orgánica que se utilizará para el abonado de los jardines.

Vistas interiores de las recámaras.

9) Las aguas residuales de todo el barrio se recogerán con un sistema separativo, por medio de tuberías libres de PVC, de tal forma que las

aguas pluviales se aprovecharán para consumo humano y las grises se reciclaran en una depuradora para destinarse posteriormente a riego de los jardines.

10) El sistema de bombeo para el riego por goteo con aguas recicladas, se realizará mediante una bomba hidráulica activada con energía eléctrica procedente de dos placas fotovoltaicas situadas sobre la chimenea de ventilación de la depuradora, que servirá al mismo tiempo como sujeción para las antenas colectivas.



Fotografía 8 Vista interior de la recámara¹⁹

11) Se utilizará tecnología para el ahorro de agua en todos los puntos de la instalación interior de las viviendas.

12) En las instalaciones eléctricas interiores el cableado será libre de PVC, así como los tubos, cajas y utilidades.

13) Se utilizarán puntos de iluminación de alta eficiencia, con los mecanismos correspondientes para el máximo ahorro energético.

14) El agua caliente sanitaria se generará por medio de paneles solares térmicos, integrados en las cubiertas.

15) Se colocaron nidos para diversas especies de aves en los jardines de todo el barrio, para así compatibilizar el crecimiento de los pueblos con el mantenimiento de su hábitat.

¹⁹ http://www.biotectura.com/barrio_eco.htm

16) Utilización de materiales de alta seguridad contra el fuego, tanto en el aspecto de la no propagación, como en el de no desprendimiento de gases tóxicos.

17) Todos los espacios, tanto públicos como privados, se han diseñado evitando cualquier tipo de barrera arquitectónica para personas discapacitadas.²⁰

2.2. CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES EN MÉXICO.

En el proyecto se ofrecen soluciones Mexicanas con tecnologías como el reciclaje de de agua (foto 9), cuyo tema es de gran de importancia para el conjunto habitacional que se presenta en esta tesis, así mismo se consideran las ecotecnias que se utilizaron en los conjuntos habitacionales del Distrito Federal, dignas del siglo XXI, con el fin de proponer estos temas en un desarrollo sustentable.

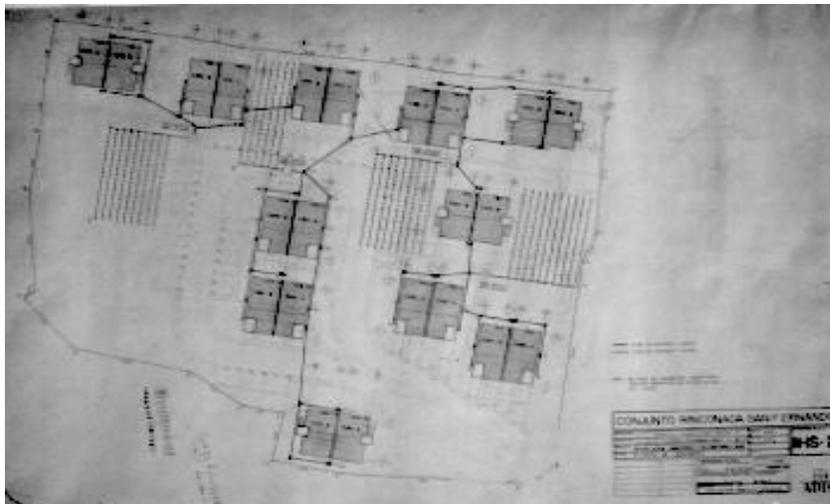


Foto 9 Planta General del Conjunto Habitacional Rinconada San Fernando, en Tepepan, México D.F.²¹.



Foto 10 Conjunto Habitacional Rinconada San Fernando Tepepan, México D.F.[20]

1983-84 Conduce el Programa ECODUVI (Ecotécnicas Aplicadas al Desarrollo Urbano y la Vivienda) para la SEDUE, y desarrolla anteproyecto piloto para un conjunto experimental en la Ciudad de México.

²⁰ http://www.bioteectura.com/barrio_eco.htm

²¹ <http://www.ceballos-lascurain.com/spanish/prod01.htm>

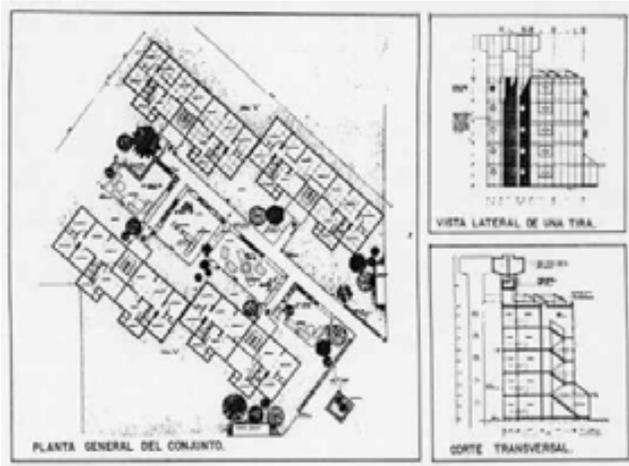


Imagen 5 Planos del Conjunto habitacional con ecotécnicas en la Col. Pedregal IMAN-INFONAVIT, México DF²²



Foto 11 Fachada del Conjunto habitacional con ecotécnicas en la Col. Pedregal IMAN-INFONAVIT, México DF.[21]



Foto 12 Las ecotécnicas en los conjuntos Habitacionales en la Col. Pedregal IMAN-INFONAVIT, México DF [21]

ecotecnias con un mejor aprovechamiento.

El proyecto cuenta con dos accesos a la unidad Habitacional así como dos salidas vehiculares debidamente ordenados que van hacia el estacionamiento interior, de tal forma que este aspecto no genera conflictos viales en el exterior del predio, en este caso a la avenida "Liga Insurgentes Tlalpan"

El equipamiento del proyecto cuenta con un Jardín de niños, una escuela primaria, servicio médico (consultorio), zona comercial y áreas verdes, en la etapa de ocupación se tiene contemplada una caseta de vigilancia, una cisterna y un tanque elevado y como una sustentabilidad una planta de tratamiento, para el reaprovechamiento del agua en áreas verdes o áreas públicas.²³

El conjunto habitacional del Pedregal IMAN esta ubicado en sobre la avenida "liga insurgentes Tlalpan que es parte de la avenida del IMAN , colinda al norte con al avenida Liga insurgentes Tlalpan , al sur con la avenida Panamericana, al Este con la avenida Delfín Madrigal y nuevamente con la avenida del IMAN y al Oeste con el Panteón Mausoleos del Angel, en la colonia Pedregal de Carrasco , Delegación Coyoacan

El conjunto ecológico esta integrado por cuatro edificios de cinco niveles con dos viviendas por planta, están ubicados a una adecuada orientación que en este caso es norte-sur, con esta propuesta se pueden utilizar las

²² <http://www.ceballos-lascurain.com/spanish/prod01.htm>

²³ Tesis estado actual de Ecotecnias en los Conjuntos Habitacionales Ecológicos.- Cacho León Edgar 2005



Imagen 6 Perspectiva en computadora²⁴

2.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UN EDIFICIO HABITACIONAL SUSTENTABLE EN EL D.F.

En este apartado es importante ver como afecta ambientalmente un edificio Habitacional Ecológico, hacia sus alrededores y en todas las etapas de la vida de este proyecto. El proyecto consiste en la construcción y ocupación de un conjunto residencial denominado PALOMAS II. En este estudio se presentará un impacto ambiental del siguiente predio ubicado en

Imagen 7 Croquis de ubicación²⁵

LÍMITES DE CONSTRUCCIÓN. Los cuales se encuentran pavimentadas contando a su vez con los servicios de agua potable, luz, drenaje, alumbrado, transporte, teléfono, etc., por lo que quiere decir que es un predio totalmente urbanizado, no afectando así la elaboración, construcción, operación, ocupación y en el caso que sea el abandono.



Foto 13 contexto urbano.

Imagen 8: ubicación Guía Roji [22]

²⁴ Fuente: folleto de ventas

²⁵ Fuente: Modificaciones al Proyecto Conjunto Residencial Palomas II", ubicado en el No. 16 de la 1a. Cerrada de tecamachalco, Colonia Reforma Social. Delegación Miguel Hidalgo.

Preparación arquitectónica del sitio en espacio y lugar pensando en el arribo del predio se analizaron los puntos de Demoliciones., Acceso Peatonal, Acceso Vehicular, Medios

Transporte. Llegando a la conclusión que en la ubicación del predio, el arribo es de buenas condiciones, en la cual no se presenta realización de obras en las vialidades aledañas, trayendo como consecuencia no impactar al medio ambiente.

Otro punto que es considerable dentro de los estudios, se debe comentar que existieron demoliciones a mano de las construcciones provocando así una contaminación ambiental, en el área del inmueble. Afectando considerablemente en esta etapa del proyecto.

Cabe mencionar que se utilizará maquinaria para la realización de este proyecto llevando una contaminación auditiva por las máquinas, esto solo se presenta en la construcción del conjunto residencial

En el espacio para habitad.



Foto 14 contexto urbano.²⁶

Se contará con las siguientes áreas: de vivienda, estacionamiento, gimnasio, salón de usos múltiples, alberca-colector cisterna, terraza-jardín, lobby. Tomando en cuenta que se demolerían dos casas habitación y se ganaran 30 departamentos.

El buen mantenimiento y funcionamiento del inmueble, los habitantes o propietarios en el funcionamiento del conjunto deberán regirse por la ley de condominios del distrito federal. Para su correcto servicio es necesario tomar en cuenta: mantenimiento integral, seguridad y prevención dentro del inmueble, con todo esto se ocasiona una tranquilidad y confort para los habitantes de

este inmueble.

Planificación del lugar.

El terreno presenta pendientes ligeras y acentuadas, por lo que podemos decir que la elevación principal es el Cerro de Chapultepec con una altitud de 2,260 mts. del nivel del mar, para su construcción el tipo de suelo es de acuerdo con el Reglamento de Construcción.

PERCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA

FACTORES DE PERCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA

Espacio LUGAR / Límites .de construcción se hace el análisis de los cinco procesos de períodos de una obra.

En el proceso de PREPARACIÓN DEL SITIO se verificará con los Límites de construcción, que es un factor de percepción arquitectónica, donde este proceso es de gran importancia para llevar a cabo la

²³ Foto tomada en Calle privada San Isidro

construcción, empezando por verificar si hay medios de transporte, accesos peatonales y vehiculares, en este punto si los hay, también el proceso de demoliciones dentro del la construcción asegurando de que no se interrumpa este tipo de servicios.

Considerando en la construcción, las excavaciones, cimentaciones, albañilerías, y acabados que se realizan en el proyecto, observando que los factores de percepción arquitectónica, en el espacio y el lugar, en los límites de construcción espacio para habitar y la plantación del lugar, no son impactados por estas maniobras,

En la operación de dicho inmueble también es considerado que no es afectado el espacio y lugar de este proyecto ya que existe espacio que son creados dentro del proyecto, para las maniobras que se requieren como son el mantenimiento, la administración, estacionamientos y espacios habitables.

En la ocupación que se le destina al edificio residencial es totalmente habitacional, no impactando las áreas establecidas, sin alguna modificación hacia estas zonas.

TOPOLOGÍA TIPOGRAFÍA

Dentro de la percepción arquitectónica la topología, tipografía, lo visual y lo táctil solo se dieron en dos etapas, en la ejecución de obra, en la preparación del sitio. Dentro de los factores de percepción arquitectónica, no es considerado como elemento natural artificial, en el proceso de esta edificación ya que no hay en el área elementos.

Para la ubicación se tomaron en cuenta los siguientes criterios: una cercanía al Distrito Federal, vías de acceso las de gran magnitud. se consideran como elementos de actividades de recreación naturales el cual no existe en esa zona y estos son: caza, pesca, nado, campamentos. A excepción del nado que si es requerido y si existe, en la ocupación de éste y son como elementos artificiales, lo que podemos mencionar deportivos exclusivamente.

Se tomó en cuenta la topología y tipografía del lugar, llegando a la conclusión, que debido a la zona donde es ubicado este predio presenta un alto índice de Medio artificial, Accidentes topográficos, Escuelas, Medio natural, Civilización como cultura, haciendo propicio el habitat del usuario de este proyecto.

Topografía.

El peor enemigo de la arquitectura moderna es la idea del espacio considerada solamente en términos de sus exigencias económicas y técnicas indiferentes a las ideas del sitio

La topografía es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie de la Tierra, tanto en planimetría como en altimetría.

Accidentes topográficos.

Las condiciones de su medio físico natural, al ser una delegación completamente urbanizada se ha modificado sus barrancas y su vegetación, en las cuales solo se

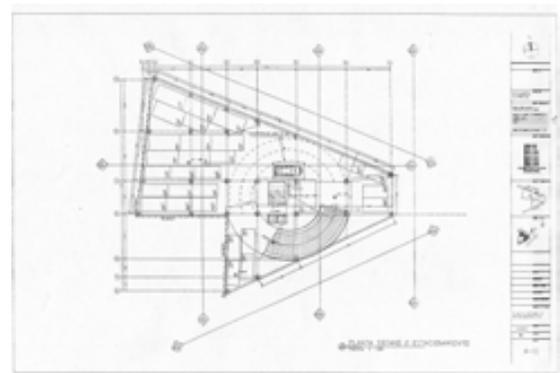


Imagen 9 plano de proyecto [27]

conservan algunos casos, los que se ubican en zonas federales, sin embargo los valores del medio ambiente se han reconocido por el gobierno y se han respetado, con el motivo de preservar y rescatar las áreas naturales. El predio presenta una pendiente pronunciada

Escuelas: en este aspecto el proyecto tiene buena ubicación ya que en este se encuentran varios tipos de escuelas, considerando también que hay escuelas militares, y de procedencia civil, beneficiando el índice de cultura en esta zona.²⁷

EN EL MEDIO NATURAL.

A pesar que el predio está totalmente urbanizado cuenta con un jardín que será retirado para la preparación de conjunto habitacional planeado, en el cual se consideran excavaciones, rellenos y cimentación. En este jardín existen tres fresnos que serán trasplantados en la banquetta inmediata al predio, esto es de acuerdo a la norma del Distrito Federal NADF-001-RNAT-2002 en el cual establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberían cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo y restitución de árboles en el Distrito Federal. Considerado que se hará reemplazado por un conjunto habitacional bio-orgánico, apoyando así al medio ambiente.

Se considera que el área de influencia del proyecto se circunscribe a las colonias del predio en donde se realizan los trabajos de construcción, esto en virtud de que no se aprovechan recursos naturales por lo cual no se demandan servicios especiales en su construcción.

VISUAL Y TÁCTIL

En la preparación del sitio hay que tener cuidado porque se elimina un parque natural, plazas dentro de esa área son existentes debido al impacto económico y laboral en esa zona, agregando que hay una cercanía mínima a lo que es el Distrito Federal, esto genera una dotación de servicios.

En operación de este inmueble se consideran para los vehículos 30 cajones, un pozo de absorción y un cárcamo para conducir al drenaje municipal, un cuarto destinado para el depósito de basura ubicado en el acceso de automóviles, en la zona de visitantes se contempla la construcción de 18 cajones de estacionamiento

El entorno del proyecto corresponde a una zona de transición de alta actividad económica, el área esta equipada con la disponibilidad: de servicios básicos y asistentes, vialidad, medios de transportes, comunicaciones, comercios y fuentes de empleo.

Por lo anterior se menciona, que se puede prever en el sitio y el entorno, no cuneta con recursos naturales impidiendo la caza, pesca, nado al aire libre (ríos o lagunas) y campamentos, o se puede especular que la magnitud de impactos se generan en demasía.

En la percepción del predio desde la preparación del sitio, así como: la construcción, operación, ocupación, abandono, hacen un choque entre los factores, por tal motivo, se diagnostica que en el espacio y lugar donde se observaron los puntos tiene una gran Planificación del lugar. En los límites de la construcción se consideran cinco procesos de obra que reúne las condiciones al igual que el espacio arquitectónico escénico.

Dentro del arquitectónico escenográfico.

²⁷ estudio de impacto ambiental

Se considera que al estar invadidos por edificios de gran magnitud, la escenografía es muy pobre ya que solo existen edificios de vivienda y de oficinas careciendo así de espacios abiertos.

Cultura tectónica

Para la elaboración de este proyecto se delimitó espacios cuyo objetivo es obtener un terreno o dominio mediante la demolición de dos casas habitación, generando así la propuesta que esta planteada, por lo cual esto es viable ya que se pierden dos casas habitación; pero se ganan 48 viviendas en este inmueble. Con el desafío que significa hacer arquitectura en la región en la inclemencia del clima, obliga a entender la situación de este lugar como el escenario de intervenciones puntuales, donde todavía no se deslumbra la posibilidad de "hacer viviendas" a partir de la arquitectura.

VIVIENDA

Se proyecta construir un edificio habitacional con dos niveles de sótano, planta baja, lobby, estacionamiento y quince niveles sobre la banqueta sumando 18 niveles en total.

El espacio para habitar, este edificio es de gran particularidad ya que no afecta visualmente el entorno de esta área, generando así en un abandono total de éste no un daño sino un bienestar para el medio ambiente, mejorando una calidad de vida para las personas y apoyando a la atmósfera.

LÍMITES DE CONSTRUCCIÓN

También es importante mencionar que la delimitación de éste proyecto no afecta a las colindancias del predio, donde se realizan los trabajos de construcción, esto en virtud de que no se destruyan los recursos naturales, no generar demanda en servicios especiales para la construcción, además se delimitan los trabajos y vialidad para evitar afectar zonas más allá de lo estrictamente necesarias.

El área fue escogida con la finalidad de prevenir efectos negativos al ambiente, cabe señalar que se instalarán medidas y equipos para no afectar recurso alguno.

PLANIFICACIÓN DEL LUGAR

El sitio y entorno del proyecto no presenta una alteración significativa y nos da la pauta para especular con respecto a la magnitud de impactos que se generan, los cuales en su mayoría se ven que fueron previstos y en el futuro serán mitigables.



Foto 15 etapa de construcción²⁸



Foto 16 etapa de construcción²⁹

Tectónico / Atectónico.

Tectónico como cierta expresividad que se presentaba de la resistencia estática de la forma de la construcción. La forma que presenta este edificio es totalmente biológica haciendo de este una forma de vivir completamente sana a los integrantes de este edificio y a sus alrededores.

Tecnológico

Para Heidegger el problema con la tecnología no reside en las ventajas que produce pero en su aparición. La tecnología tiene la tendencia a transformar todo. En este caso de este análisis del proyecto de vio-torre deja una aportación hacia la arquitectura, en la forma de vivir de cada uno.

Cabe mencionar que en las cinco etapas que se considera para la planeación, ejecución, mantenimiento y vida de este edificio hay impactos ambientales y más en la construcción.

Tradición e innovación

La noción de mediar la razón instrumental con una súplica a la tradición.

Responder de cualquier manera eficaz donde la tecnología, como la maximización de la producción industrial y del consumo, sirve simplemente para exacerbar la magnitud de la proliferación arquitectónica como el arte y como el acto de creación.

²⁸ Foto cerrada de Tecamachalco.

²⁹ Foto Esquina Tecamachalco y Cerrada Tecamachalco

La innovación de este edificio es que es totalmente biológico y sano trayendo una nueva generación de edificios habitacionales totalmente saludables para sus habitantes.

RECURSOS ECOLÓGICOS.

Las emisiones a la atmósfera pueden ser clasificadas desde distintas perspectivas incluyendo los tipos de fuente, frecuencia de aparición y distribución espacial y las emisiones hacia la atmósfera.

Las emisiones de contaminación a la atmósfera en la ejecución del proyecto, están generadas por maquinarias de combustión interna, produciendo partículas de monóxido de carbono hacia la atmósfera, donde estas son movibles y de uso momentáneo. Los gases que producen las partículas están presentes en cortos períodos de la construcción.

Cabe señalar que los camiones que transportan escombros producidos de la obra deben estar cubiertos para evitar una emisión de partículas al ambiente y al mismo tiempo evitar conflictos viales.

Otro punto dentro de la construcción es la contaminación de demolición, la caída de materiales, y con esto también se evitarán accidentes, es por ello que se utilizarán tapias en el piso que se está trabajando. Retirándolos al finalizar la obra y emplearlas en otra obra, de este modo se puede aprovechar el material empleado y así no generar más contaminación.

Los materiales constructivos reciclables se retirarán y se emplearán en otro uso o para las oficinas que se generen en el transcurso de la obra, proponiendo así la menor contaminación posible o empresas que se dedican al reciclaje, en el caso del cascajo se usará como nivelación, relleno del predio. No juntarlos en la vía pública ni mezclarlos con otros ya sean orgánicos o de otra índole. Considerando los materiales producto de la demolición son: madera, plástico, papel y cartón.

La cuenca hidrológica proviene de la región RH121 Lerma Santiago y las corrientes de agua son de la Piedad (entubado), así como los cuerpos principales de agua como son el Lago de Chapultepec, que son artificiales.

Las barrancas que forman parte de esta delegación, conforman parte del sistema hidráulico de la ciudad de México, y como importantes elementos del medio ambiente, sin embargo estas barrancas se encuentran en diversos grados de conservación, así mismo estas cuentan con problemas de contaminación por las diversas aguas residuales.

Como medidas de prevención se considera dispersión de partículas nocivas en etapa de construcción. Evitando rodeando las áreas de carga y descarga de los vehículos que transporten material, emisión de gases y partículas derivadas de la combustión, supervisando que la maquinaria y equipo que se utilice esté en buen estado equipándolos con dispositivos que contengan las emisiones hacia la atmósfera.

Requerimientos del agua, el agua debe ser potable para la construcción ya que las características físico-químicas del cemento y su formulación para obtener un fraguado óptimo del concreto, motivo por el cual no se puede usar agua tratada en esta actividad, utilizando agua de la red existente, y dentro del proceso de obra para los trabajadores se proveerá de garrafones de agua.

Con el motivo de no hacer daño a la atmósfera se rodeará con los movimientos de tierra. Se esparcerá el área con agua tratada.

Para no afectar ni contaminar el agua, debe ser nula la infiltración de agua al subsuelo en la superficie del predio por medio de un pozo de absorción. Y la separación de agua potable debe ser aislada del agua pluvial y las de drenaje.

El ruido procedente de las operaciones de construcción es considerada temporale y pasan los niveles que se establecen en el reglamento de construcción por lo que las máquinas que se ocuparan, deberán de estar en buenas condiciones, con el motivo de no generar tanto ruido en esa etapa.

Este proyecto está considerado con la ideología de preservar el medio ambiente ya que las grandes estructuras como la de este caso tienen mayor contacto con el viento y el sol; pero sólo con el correcto análisis, de orientación y el uso de tecnologías bioclimaticas se puede aprovechar correctamente el potencial energético que produce este edificio.

PRINCIPALES CAUSAS DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO:

- La basura que además de cambiar las condiciones del suelo, genera la existencia de: moscas, ratas y otros animales que transmiten enfermedades, mal olor y dan mal aspecto.
- Uso de plaguicidas, productos químicos en la agricultura.
- Derrame de petróleo.
- Actividades mineras (relaves y residuos en general).
- Erosión por la deforestación de grandes extensiones de terreno.
- Erosión por corrientes de agua y aire
- Incendios forestales
- Desertificación (crecimiento de los desiertos, sequías).
- El uso de plaguicidas y demás químicos tóxicos en la agricultura contamina el agua que bebemos produciendo enfermedades estomacales, de la piel, etc.
- La población sufre de desnutrición debido a la pobreza que ocasiona el bajo rendimiento agrícola y la poca producción.

Residuos sólidos

Los residuos sólidos (RS) tienen su origen en los desechos domésticos, urbanos, residuos industriales y agropecuarios. Los residuos sólidos tienen incidencia en la salud, en el deterioro del suelo, en la producción de incendios, pero sobre todo presentan una biomasa que es preciso aprovechar.

La cuenca hidrológica proviene de la región RH121 Lerma Santiago y las corrientes de agua son de la Piedad (entubado), así como los cuerpos principales de agua como son el Lago de chapultepec, que son artificiales.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son los de mayor porcentaje, aunque los industriales y agropecuarios son más tóxicos y peligrosos. Entre los urbanos se encuentra la basura doméstica que es muy diversa y genera la mayor problemática. En una bolsa de basura doméstica, aproximadamente la tercera parte está constituida por papel usado y derivados, mientras que el resto lo componen el vidrio, los plásticos, los metales y las pilas. En las basuras urbanas un elemento muy preocupante son los envases. Existen diferencias notables entre los envases más utilizados:

Los residuos industriales que existen en los conjuntos habitacionales se pueden clasificar en:

- Residuos industriales asimilables a residuos sólidos urbanos. Se corresponden normalmente con restos orgánicos e inorgánicos procedentes de industrias de alimentación, papel, cartón, textil, etc.
- Residuos industriales inertes. Son inocuos, pero requieren tratamientos distintos a los residuos sólidos urbanos, por ejemplo la chatarra o el vidrio.

Durante la propuesta del conjunto habitacional que se presenta en esta tesis y apegados a derecho según los artículos de la protección al medio ambiente, se toman en cuenta los siguientes aspectos:

Artículo 134

Corresponde al estado y la sociedad prevenir y controlar la contaminación del suelo; reducir la generación de residuos sólidos, su rehuso y reciclaje, utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas compatibles con el equilibrio de los ecosistemas. En suelos contaminados recuperar o restablecer sus condiciones.

Artículo 135

Ordenación y regulación del desarrollo urbano; Operación de los sistemas de limpia y de disposición final y autorizaciones para la fabricación, importación, utilización de sustancias tóxicas.

Artículo 136

Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos

Artículo 137

Autorización de los gobiernos para el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, rehuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos

Artículo 138

La Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales.

Artículo 139

Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta ley.

Artículo 140

La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación.

Artículo 141

Normas oficiales mexicanas para la fabricación y utilización de empaques y envases.

Artículo 142

Prohibir la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional.

Artículo 143

Los plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, quedarán sujetos a las normas oficiales mexicanas

Artículo 144

La determinación de restricciones arancelarias y no arancelarias relativas a la importación y exportación de materiales peligrosos

Artículo 145

Promover la determinación de los usos del suelo

Artículo 146

Clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas.

Artículo 147

La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas.

Artículo 148

Garantizar la seguridad de los vecinos de una industria que lleve a cabo actividades altamente riesgosas.

Artículo 149

Los estados y el Distrito Federal regularán la realización de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas.

Artículo 150

Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente ley.

Artículo 151

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.

Artículo 151 bis

Requerimientos para la autorización previa.

Artículo 152

Promover programas para prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos.

Artículo 152 bis

Los responsables deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones previas a la contaminación.

Artículo 153

La importación o exportación de materiales o residuos peligrosos se sujetará a las restricciones que establezca el Ejecutivo Federal,

Artículo 154

La Secretaría cuidará que la exploración, explotación y beneficio de la energía nuclear.

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-93 (actualmente en revisión para su reforma), establece las características de l

Los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente. Clasificación de acuerdo con su origen o composición:

- Giro industrial y proceso (Anexo 2 de la NOM-052-SEMARNAT-93);

- Fuente no específica (Anexo 3 de la NOM-052-SEMARNAT-93);
- Materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas (Anexo 4 de la NOM-052-SEMARNAT-93);
- Residuos y bolsas o envases de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas.

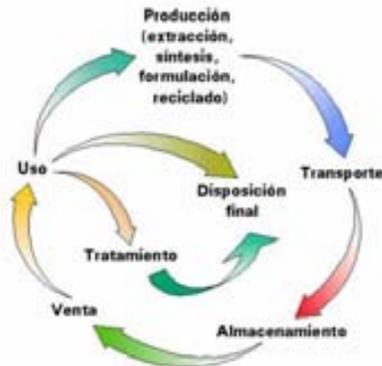


Imagen 9 proceso de normas ambientales Mexicana³⁰

La Norma Oficial Mexicana (NOM-053-SEMARNAT-93), establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes, que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Un residuo se considera como peligroso porque posee propiedades inherentes o intrínsecas que le confieren la capacidad de provocar: corrosión, reacciones, explosiones, toxicidad, incendios o enfermedades infecciosas.

El que un residuo sea peligroso no significa necesariamente que provoque daños al ambiente, los ecosistemas o a la salud, porque para que esto ocurra es necesario que se encuentre en una forma “disponible” que permita que se difunda en el ambiente alterando la calidad del aire, suelos y agua, así como que entre en contacto con los organismos acuáticos o terrestres y con los seres humanos.

En el caso de los residuos químicos potencialmente tóxicos, para que éstos ocasionen efectos adversos en los seres vivos, se requiere que la exposición sea suficiente en términos de concentración o dosis, de tiempo y de frecuencia.

En el caso de los residuos biológico-infecciosos, para que puedan llegar a ocasionar una enfermedad se requieren reunir las condiciones siguientes:

- Que estén vivos;
- Que sean virulentos (capaces de provocar una enfermedad infecciosa);
- Que se encuentren en una cantidad o dosis suficiente.
- Que encuentren una vía de ingreso al cuerpo de los individuos expuestos;
- Que los individuos infectados tengan debilitados sus mecanismos de defensa habituales, para combatir a los agentes infecciosos (por ejemplo. fiebre, inflamación, células fagocitarias o que devoran a los microbios y anticuerpos).

Por lo anterior, un residuo peligroso no necesariamente es un riesgo, si se maneja de forma segura y adecuada para prevenir las condiciones de exposición descritas previamente.

V. Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este Reglamento y las normas respectivas.

VI. Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas respectivas (NOM-052-SEMARNAT-93).

VII. Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y normas correspondientes.

³⁰ Normas Ambientales Mexicanas 2008

VIII. Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y las normas correspondientes.

IX. Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y normas respectivas.

X. Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y normas aplicables.

XI. Remitir a la Secretaría un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante el período en el formato correspondiente.

XII. Las demás previstas en el Reglamento y otras disposiciones aplicables.
Conclusiones del proyecto

En este predio donde se plantea desarrollar el conjunto habitacional residencial se trata de un lote con características de uso urbano, unifamiliar, en el cual no podría encontrarse con contaminación de uso del suelo.

Para fines de construcción la clasificación del suelo es de acuerdo con el reglamento de construcciones.

En la cual se refiere a la zona I que está conformado por rocas, firmes que fueron generados fuera del ambiente lacustre, como es el caso de las lomas de Chapultepec-

Zona II es aquel que los depósitos profundos se encuentran a 20 metros de profundidad y su construcción es a base de estratos, arenosos y limo arenosos, intercambiados con capas de de arcilla lacustre como es el caso de las colonias, Polanco Anzures , Verónica Anzures.

En la realización de los trabajos de preparación de este inmueble, cabe señalar que el recurso natural fue afectado el suelo, que será compactado y a su vez retirado para dar entradas a cimentaciones planeadas en planos.

Otra contaminación ambiental que afecta a este proyecto es la implantación de sanitarios portátiles que se utilizarán en la construcción de este proyecto, afectando una vez más al suelo, por las aguas y los residuos que estos dejan.

Por lo que según análisis se deberán conectar a la tubería de aguas negras del drenaje municipal, por lo que se instalará un sanitario por cada 25 trabajadores.

Capítulo III

NORMAS JURÍDICAS PARA CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES.

- 3.1. Planeación urbana, Ordenamiento territorial y política habitacional
- 3.2. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LEGEEPA), en conjuntos habitacionales sustentables
- 3.3. Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.
- 3.4. Calidad de mejora continua en conjuntos habitacionales sustentables.

3.1. PLANEACIÓN URBANA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y POLÍTICA HABITACIONAL

Uno de los desafíos más importantes para este gobierno, ha sido el llevar adelante un modelo territorial sustentable, con el fin de aprovechar la inversión histórica del espacio construido y revertir las tendencias negativas del crecimiento expansivo hacia suelo no apto y con valor ambiental. Para cumplir con este propósito, se asume desde los primeros días la responsabilidad de conducir el desarrollo urbano, a partir de una política habitacional clara, basada en la gestión pública del suelo.

De este modo, a través del diseño de una estrategia coordinada para subsanar los problemas del crecimiento urbano desigual, el Gobierno del Distrito Federal ha avanzado en las tareas de aprovechar las potencialidades de la ciudad ya existente; redensificar y rehabilitar la zona central de la ciudad; dotar de vivienda a los que menos tienen; optimizar el uso del suelo; y mejorar el hábitat precario de las áreas con mayores grados de marginación.

La política habitacional que se está impulsando por medio de un factor de desarrollo social, económico y productivo, capaz de integrar la estructura urbana con equidad.

Así, la producción de vivienda es una de las intervenciones urbanas más importantes que se están llevando a cabo; pero, sobre todo, se está cumpliendo con uno de los compromisos fundamentales que adquirió este gobierno: la producción social de vivienda.

De manera directa, un intenso programa de vivienda se propone para atender la demanda de las familias más pobres, que no habían podido acceder a esta garantía social, debido a: la escasez del suelo, a su alto costo y a la imposibilidad de ser sujetos de crédito bajo. Se han aplicado medidas concretas: un incremento sin precedentes, del presupuesto destinado a los programas de vivienda; la territorialización de una parte de éste hacia zonas de alta marginalidad urbana; la vinculación de estos programas con las estrategias de desarrollo social; además de la simplificación de trámites y procedimientos. En la actualidad se están cumpliendo con lo señalado en el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2000-2006, el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 2003.

A la fecha, gracias a la participación pública, social y privada, cumpliendo con el compromiso de revertir la tendencia de despoblamiento del área central de la ciudad y redistribuir los beneficios urbanos. Mediante el Certificado Único de Zonificación de Uso de Suelo Específico y Factibilidades. En lo que va de esta administración se han dictaminado como factibles más de 109 mil viviendas en zonas aptas de la ciudad, tanto de desarrolladores privados como públicos. De este total de viviendas autorizadas, 88,202 se ubican en las delegaciones centrales. De acuerdo al ritmo de producción, se calcula que de ese total, el 80 % están terminadas, es decir, 70,562 unidades de vivienda concluidas.

Tomando en cuenta el promedio de 3.6 habitantes por vivienda que señala el INEGI para las delegaciones centrales, se tienen 254 mil habitantes beneficiados en las delegaciones Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez y Venustiano Carranza. De esta población, se estima que el 75 % corresponde a nuevos residentes y el resto a vecinos que se retienen en la zona.

Con estos datos y con base en el comportamiento tendencial del 2000 al 2004, se calcula que la población de la zona central de la ciudad, pasaría de 1 millón 622 mil habitantes a 1 millón 882 mil, lo que significa un aumento de 190 mil habitantes nuevos, como resultado de las acciones de vivienda emprendidas en el período. Con ello, la tasa de crecimiento pasa de -1.04 a 1.66, con lo que se recupera sustantivamente.

Las acciones programáticas de este gobierno muestran que, no sólo se frena el despoblamiento, sino revertiendo la tendencia de despoblamiento en las cuatro delegaciones centrales, al contar con tasas positivas de crecimiento poblacional.

Lo avanzado a la fecha es un estímulo para continuar orientando de manera progresiva el desarrollo urbano integral con todos los sectores que participan en la producción del espacio urbano. En el Gobierno del Distrito Federal sigue trabajando para ofrecer vivienda a los que menos tienen y redistribuir los beneficios urbanos en esta ciudad que queremos equitativa y sustentable.

Coordinación Metropolitana y Regional

Uno de los mayores desafíos de la planeación, es contar con un modelo de desarrollo territorial, que atienda los problemas asociados al crecimiento expansivo de las ciudades, los procesos de conurbanización y la formación de aglomeraciones urbanas. Para atender las implicaciones funcionales de este fenómeno de manera coordinada y concurrente, es indispensable contar con mecanismos adecuados, que permitan hacer frente a una problemática compartida con las entidades vecinas. Reconociendo esta necesidad, desde el *Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2000-2006*, se propone llevar adelante un modelo territorial sustentable que pudiera ser reproducido, para superar las desigualdades entre regiones con una política equitativa, que aprovechará los espacios construidos y preservará el medio ambiente.

Con este fin, están trabajando en la actualización de los instrumentos de planeación a nivel local, metropolitano y regional, de manera que permitan orientar las actividades de los diferentes agentes que participan en la producción del espacio urbano.

Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (COMETAH)

La Zona Metropolitana del Valle de México es la más grande concentración urbana del país y la segunda metrópoli más grande del mundo. De acuerdo al Programa de Ordenación vigente, está conformada por 58 municipios del Estado de México, un municipio del estado de Hidalgo y las 16 delegaciones del Distrito Federal. Este espacio de más de 741 mil hectáreas y 18.3 millones de habitantes, está sujeto a fuertes presiones de poblamiento, con un crecimiento extensivo y desordenado que pone en riesgo el delicado equilibrio natural de la cuenca.

Para encontrar soluciones concertadas y atender de manera conjunta esta expansión urbana acelerada, se sigue participando en la Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (COMETAH), una de las seis comisiones que constituyen la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana, máxima instancia de coordinación entre el Estado de México y el Distrito Federal.

La COMETAH se instituyó en 1995, a través de un Convenio entre los gobiernos del Distrito Federal, del Estado de México y el Federal y tiene como funciones: proponer criterios homogéneos para atender la problemática en materia de desarrollo urbano y vivienda; plantear estrategias para el control del crecimiento urbano; diseñar la adecuada localización de los asentamientos humanos y proponer leyes, mecanismos o instrumentos que coadyuven al ordenamiento territorial, entre otras. Las entidades administrativas que la integran son: la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, las Secretarías de Desarrollo Metropolitano y de Desarrollo Urbano y Vivienda y la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio, como representantes de los tres gobiernos, respectivamente. Cuenta con un Pleno, una Presidencia rotativa, un Secretariado Técnico, 6 Grupos de Trabajo y un Consejo de Titulares.

Por acuerdo de las partes, desde junio de 2000 hasta julio de 2004, la Presidencia correspondió a la Secretaría de Desarrollo Social federal, a través de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio.

A partir de su reinstalación en junio de 2001, el Gobierno del Distrito federal ha estado buscando adoptar criterios homogéneos para contar con reglas claras y planes rigurosos que reviertan las tendencias negativas de poblamiento y crecimiento expansivo.

Los grupos de esta Comisión trabajan los siguientes temas: I. Planeación del Desarrollo Urbano y Regional; II. Administración y Control Urbano; III. Suelo y Reservas Territoriales; IV. Vivienda; V. Equipamiento Regional y Proyectos Especiales y VI. Legislación Urbana. Con motivo de la reinstalación, en el año 2001 se creó un séptimo grupo sobre Gobernabilidad Urbana, con el fin de analizar los problemas de segregación territorial y factibilidad en el otorgamiento de servicios. De 2001 a la fecha, a la SEDUVI le ha correspondido coordinar los grupos de Administración y Control Urbano; y Equipamiento Regional y Proyectos Especiales. En ese mismo tiempo se ha trabajado de manera conjunta para avanzar en la formulación de herramientas que den marco a la gestión en la metrópoli: el proceso de actualización del *Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México (POZMVM)*; la formulación del Programa Metropolitano de Vivienda y la realización de los Programas de Acciones Prioritarias (PAP) en los espacios limítrofes o Franjas de Integración Metropolitana, Así, para atender las zonas de contacto entre el Distrito Federal y el Estado de México, del año 2001 al 2002 se terminaron los PAP de las franjas Huixquilucan-Cuajimalpa y Azcapotzalco- Tlalnepantla. Asimismo, en el año 2003 concluyó la realización del Programa de Acciones Prioritarias de la Franja de Integración Metropolitana (PAP-FIM) Tláhuac-Chalco, para atender a la Delegación Tláhuac y a los municipios conurbados de Chalco Solidaridad y Valle de Chalco, con acciones para mejorar la integración vial e interurbana; reordenar el transporte metropolitano; tratar y aprovechar las aguas residuales; aprovechar sustentablemente los recursos naturales; impulsar el desarrollo económico de las áreas con potencial; y controlar los asentamientos humanos en las zonas de preservación ecológica.

Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México (POZMVM)

El Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México vigente data de marzo de 1998. Se trata de un instrumento intermedio entre las disposiciones del *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio*, el *Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal* y el *Plan de Desarrollo Urbano del Estado de México*. Se integró de acuerdo a los elementos señalados en la Ley General de Asentamientos Humanos y se propuso como un instrumento general que atendiera la expansión fragmentada a través de una estrategia territorial única para el poblamiento en el ámbito espacial del Valle de México.

Los trabajos para su revisión, comenzaron en marzo del año 2000, cuando la Presidencia Conjunta de la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana en sesión plenaria solicitó llevar a cabo el análisis y actualización del Programa, en coordinación con las restantes Comisiones Metropolitanas. De este modo, en octubre de ese año, el Gobierno del Distrito Federal, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, firmó un convenio con el Colegio Mexiquense, A.C. que tuvo como resultado el estudio que permite la revisión y evaluación del *Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México*.

En el año 2002 se entregaron los Términos de Referencia al Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad (PUEC) de la UNAM, con el fin de que elaborara la primera etapa del nuevo Programa, misma que fue financiada por la SEDESOL, a través de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio. En el año 2003 concluyó la primera fase, que incluye la actualización de la

caracterización y el diagnóstico. Se tiene pendiente elaborar la segunda parte, referente a la visión prospectiva, estrategia global y cartera de proyectos, para poder integrar el documento final.

Así mismo, como parte de los trabajos sectoriales para ser integrados en el POZMVM, en el año 2003 se acordaron los términos de referencia para formular el *Programa Metropolitano de Vivienda del Valle de México*. Se trata de un esfuerzo tripartito para establecer la cooperación interinstitucional en la formulación de estrategias y ejecución de políticas y acciones prioritarias, que atiendan de manera ordenada y sustentable la demanda de vivienda. Está pendiente la firma del convenio para establecer las Bases de Colaboración para formular el Programa con recursos federales, a través del Consejo Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI) y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

*Entrega recepción de la Presidencia de la Comisión Metropolitana de*³¹ *hoja 10.*

LA PLANTACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE ANTE LOS PROBLEMAS DEL PAIS³²

En México la planeación para el desarrollo integral humano y sustentable constituye la principal estrategia contra la pobreza y los grandes problemas del país. Se sigue realizando cambios en las estructuras del estado que nos permite diseñar y exponer una estrategia para el desarrollo sustentable que envuelve al ser humano y al contorno natural. Es por ello que se propone la reforma del artículo VI de nuestra Constitución con la edición de sus capítulos del uno al ocho y la reforma de los artículos 25, 26, 27, 28, 115, 122 y 123 para que la planeación del desarrollo sea permanente, dinámico y democrático con la participación de todos mediante la queja ciudadana.

Las propuestas de adición del capítulo dos del título sexto artículo 124 son: título sexto desarrollo integral sustentable; capítulo segundo la planeación para el desarrollo sustentable.

Artículo 124. Como medio para realizar los fines del estado, previstos en el artículo primero, se instituye la planeación democrática permanente para el desarrollo integral, humano y sustentable.

La elaboración del plan nacional de desarrollo se realizará con la participación de todos los mexicanos, mediante la queja ciudadana en las funciones auto evaluadoras de la Defensoría Nacional de los Derechos Humanos y el Medio Ambiente, con aprobación del Congreso de la Unión en el ámbito federal así como la participación de las defensorías de Protección de Derechos Humanos y Medio Ambiente de las entidades federativas y los congresos locales en el ámbito local de conformidad a la ley.

Son aplicables en forma directa los contenidos de los artículos 25 y 26 de esta Constitución.

Artículo 25.- Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, en los términos que establece esta Constitución.

³¹ CUARTO INFORME DE TRABAJO SEDUVI

³² CAPITULO NOVENO NUEVO PACTO NACIONAL. PARA EL DESARROLLO INTEGRAL SUSTENTABLE.

Artículo 26.- El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

3.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE **(Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988)¹** **TÍTULO PRIMERO**

CAPÍTULO I

Normas Preliminares

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;
- IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental. Se incorporaron modificaciones publicadas en el D.O.F. de fecha 7 de enero de 2000.

CONANP Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

ARTICULO 2o.- Se consideran de utilidad pública:

I.- El ordenamiento ecológico del territorio nacional en los casos previstos por ésta y las demás leyes aplicables;

II.- El establecimiento, protección y preservación de las áreas naturales protegidas y de las zonas de restauración ecológica;

III.- La formulación y ejecución de acciones de protección y preservación de la biodiversidad del territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, así como el aprovechamiento de material genético;

IV.- El establecimiento de zonas intermedias de salvaguardia, con motivo de la presencia de actividades consideradas como riesgosas.

ARTICULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

II.- Areas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley;

III.- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos;

IV.- Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas; CONANP Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

V.- Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos;

VI.- Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

VII.- Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural;

VIII.- Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas;

IX.- Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento;

X.- Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental;

XI.- Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;

XII.- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

XIII.- Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XIV.- Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

XV.- Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre; CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas).

XVI.- Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas;

XVII.- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

XVIII.- Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

XIX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

XX.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;

XXI.- Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia;

XXII.- Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas;

XXIII.- Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;

XXIV.- Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;

XXV.- Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente; CONANP Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

XXVI.- Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

XXVII.- Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano;

XXVIII.- Recursos genéticos: El material genético de valor real o potencial;

XXIX.- Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre;

XXX.- Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes;

XXXI.- Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

XXXII.- Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

XXXIII.- Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;

XXXIV.- Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca,

XXXV.- Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos, y

XXXVI. Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.³³

3.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

NOM-001-SEMARNAT-1996 (antes NOM-001-ECOL-1996)

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996 (antes NOM-002-ECOL-1996)

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

NOM-003-SEMARNAT-1997 (antes NOM-003-ECOL-1997)

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.³⁴

El conocer los contaminantes permisibles, según las normas establecidas, mantienen procedimientos para tratar el agua y hacer el seguimiento en forma periódica, las características clave de sus propiedades ceden actividades del ser humano, que pueden tener un impacto significativo sobre el medio ambiente.

La necesidad de obtener agua en cantidades económicamente explotables ha originado la perforación de aproximadamente 140,000 pozos distribuidos en 460 acuíferos. Cuando los pozos para extracción de agua están mal contruidos, ofrecen una vía de contaminación entre el ambiente externo y los acuíferos.

A diferencia del agua superficial, en la que puede observarse el proceso de contaminación y la localización de las fuentes contaminantes, lo que permite la remediación y depuración del recurso de manera oportuna, en el caso del agua subterránea la contaminación avanza y se efectúa sin que pueda observarse, originando que, a veces, la fuente de abastecimiento de agua tenga que abandonarse temporal o definitivamente. Los estudios para determinar la fuente y características de la contaminación, así como el proceso de remediación o descontaminación, requieren plazos de hasta varios años y originan altos costos que obligan incluso a abandonar definitivamente la fuente local de abastecimiento de agua.

La falta de cuidado en el manejo de las instalaciones que contienen líquidos y depósitos de residuos sólidos degradables, cercanos a los pozos para extracción de agua, la ausencia de reglamentación relativa a la distancia a la que se puede construir un pozo para extracción de agua, de la fuente de contaminación no suprimible y el diseño y construcción inadecuado de pozos, han dado como resultado la posible contaminación de las aguas subterráneas.

1. Objetivo

³³ <http://www.conanp.gob.mx/anp/legal/LGEEPA.pdf>.

³⁴ <http://uninet.mty.itesm.mx/legis-demo/indices/indecol.htm>

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos de construcción que se deben cumplir durante la perforación de pozos para la extracción de aguas nacionales y trabajos asociados, con objeto de evitar la contaminación de los acuíferos.

2. Campo de aplicación

Esta Norma se aplica a la construcción de pozos para la extracción de aguas nacionales destinadas a los usos agrícola, agroindustrial, doméstico, acuacultura, servicios, industrial, pecuario, público urbano y múltiples.

La responsabilidad en la aplicación y cumplimiento de la presente Norma corresponde al concesionario o asignatario que realice la construcción de pozos para la extracción de aguas nacionales.³⁵

Por supuesto, el uso eficiente del agua no podrá lograrse sin el apoyo decidido y comprometido en la legalidad hacia la sociedad en su conjunto.

El agua constituye un recurso estratégico para el desarrollo sostenible del país y, en consecuencia, su manejo y conservación en cantidad y calidad constituyen un asunto de seguridad nacional implementando normas como las antes mencionadas.

3.4. CALIDAD DE MEJORA CONTINUA EN CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES. SIGNIFICADO E IMPORTANCIA.

En la fase de **desarrollo** se prepara a la organización para el cambio, entrenando a las personas para el mismo, se realizan pruebas de funcionamiento y se preparan los nuevos procedimientos operativos.

La fase de **implementación** se caracteriza por la firma de los procedimientos finales por parte de todos los implicados, luego los miembros de los equipos deberán expandir el proyecto a lo largo y ancho de la organización. La última fase es la del **proceso de mejora continuada**, la que se basará en la instalación de un proceso vivo e inteligente de mejora que se conseguirá a través de la creación de equipos de mantenimiento de los procesos y sistemas.

Si se parte de que la Reingeniería considera "empezar con una organización nueva que arranca de cero", se estará de acuerdo en estos casos los cambios o mejoramiento son discretos y no continuos, es decir, el mejoramiento se dará por saltos en el tiempo, que permitirán atemperar a la organización a la altura de los mejores. Sin embargo, si los cambios son continuos, en el tiempo dos organizaciones pudieran llegar al mismo punto pero, la que llega a través del mejoramiento continuo llega antes, sienta pautas, gana en imagen y obtiene una ventaja competitiva que elimina o neutraliza a aquella que llegó por saltos discretos

Es por ello que se toma en cuenta la norma **ISO 14001** que se refiere a los requisitos (registrable/certificable). Esta norma internacional la puede aplicar cualquier organización que desee establecer, documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental.

Establece los pasos para aplicarla y estos son:

1. La organización establece, documenta, implanta, mantiene y mejora continuamente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 14001:2004 y determina cómo cumplirá con esos requisitos.

³⁵ http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/queretaro/Normas_oficiales/Catalogo_de_normas/NOM-OTRAS/cna/003-CNA.htm

2. La organización planifica, implanta y pone en funcionamiento una política ambiental que tiene que ser apoyada y aprobada al máximo nivel directivo y dada a conocer tanto al personal de la propia organización como todas las partes interesadas. La política ambiental incluye un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación, así como un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambiental aplicable.
3. Se establecen mecanismos de seguimiento y medición de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el ambiente.
4. La alta dirección de la organización revisa el sistema de gestión ambiental, a intervalos definidos, que sean suficientes para asegurar su adecuación y eficacia.

Por lo antes mencionado en los proyectos de conjuntos habitacionales es de gran importancia que se partan de una política ambiental donde se establecerán los siguientes puntos:

1. La Dirección de la Empresa está absolutamente comprometida con la Eficiencia, Control, y Mejora Continua de cada etapa del Proceso.
2. La Empresa tiene como premisa fundamental cumplir con la legislación y las reglamentaciones ambientales.
3. La Empresa tiene como otra premisa fundamental el seguimiento y certificación, así como una auditoría periódica, de las Normas ISO 9001 (versión 2000) en cuanto a Calidad y Mejora Continua, y las ISO 14000 en cuanto a Gestión Ambiental.
4. El compromiso de los conjuntos habitacionales se implementa mediante la fijación de Objetivos y Metas claros, *para ser conocidos y aplicados por todos los empleados de la empresa*, para la Planificación y el desarrollo de Programas Ambientales.
5. La Capacitación de los usuarios deben ser permanentes y sin excepciones.
6. La Empresa se compromete a garantizar financieramente los recursos necesarios para el cumplimiento de todos los puntos de su Política Ambiental, los cuales dispondrán de fondos que no podrán ser disminuidos por ninguna política de reducción de costos sin la aprobación unánime del Directorio.

Planificación:

En base a los requisitos legales y reglamentarios existentes, se procede a establecer Procedimientos para la Identificación de los Aspectos Ambientales significativos de nuestras actividades.

Se han hallado los siguientes Aspectos Ambientales significativos en las etapas del proceso:
En la actividad de Sedimentación, el aspecto significativo es el conjunto de partículas que se encuentran en suspensión en el fluido.

En el Tratamiento Biológico se debe controlar la materia orgánica disuelta.

Se desarrollaron los siguientes procedimientos para mantener controlados cada aspecto ambiental, los cuales no están estandarizados con el motivo que están sujetos a una permanente revisión y mejora continua.

Sistema de Pre-Sedimentación.

La descarga del desagüe que el cliente proporciona, descarga en una fosa o tanque con una combinación de tres funciones: sedimentación, amortiguamiento y bombeo, que incluirá una rejilla para separar sólidos gruesos. La capacidad de amortiguamiento deberá ser suficiente para controlar el nivel de descarga diaria en los picos de flujo. La capacidad de almacenamiento deberá considerarse entre 12-16 hs, dependiendo del perfil del flujo. Distribuyéndose como sigue: 5/8 del volumen es para la sedimentación de lodos primaria, 2/8 del volumen es para la sedimentación secundaria y 1/8 es para la bomba. La capacidad total de amortiguamiento deberá ser de la mitad del volumen total, el resto de la fosa o tanque es para acumular el lodo

Sistema de Tratamiento Biológico.

El Sistema será alimentado del tanque o fosa descrito en el párrafo anterior, con una bomba controlada por nivel con una capacidad de 2 a 3 veces el promedio del flujo diario (Siempre es recomendable tener una bomba en stand-by). La planta está capacitada para un funcionamiento intermitente en cuanto al flujo hidráulico.

El reactor de biodegradación viene en una o dos etapas, dependiendo de la eficiencia de limpieza requerida. Las plantas con una eficiencia alta de limpieza del 80%-85% necesitan un sistema de dos etapas. El bioreactor degrada la materia orgánica disuelta por oxidación del dióxido de carbono que escapa al aire, así se produce biomasa que actúa como lodo activado. La materia flotante proporciona a la superficie una película biológica que protege a las bacterias y al mismo tiempo, acumula lodo activado dentro de los reactores.

El agua biodegradada fluye dentro de una etapa de clarificación, donde los sólidos suspendidos sedimentan por gravedad. El agua es dirigida a través de un desnatador que va a un sistema de placas inclinadas, el cual provee la clarificación final al afluyente.

Sedimentación (Sistema de Separación de Lodos).

La bomba de lodo es activada cada vez que la bomba de alimentación se detiene, con una succión que proviene del fondo del clarificador. Así mismo, esta bomba se activará cuando detecte una excesiva acumulación de lodos, llevándolos a una descarga para su posición final.

Cuando es necesario, el lodo deberá ser vaciado en un transporte especializado y ser enviado para relleno sanitario o disposición.

En suma, a medida que nuestro país ha crecido, la demanda de agua se han incrementado, mientras que la oferta del medio natural permanece invariable, por ello, uno de los principales objetivos del Gobierno Federal por medio del Programa Nacional Hidráulico, contempla inducir patrones de utilización del agua más eficientes sin afectar a la población que la consume ya sea en los usos agrícolas, doméstico e industrial con objeto de incrementar su disponibilidad para cada uno de ellos, así como preservar su calidad para garantizar el bienestar de la población actual y de las generaciones futuras en el marco de un desarrollo sostenible.

Capítulo IV

PROPUESTA CON SISTEMAS ALTERNATIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CONJUNTO HABITACIONAL EN EL ESTADO DE MORELOS MUNICIPIO DE CUAUTLA.

- 4.1. Ubicación
- 4.2. Análisis hidráulico del predio
- 4.3. Análisis bioclimático
- 4.4. Aprovechamiento de energías eléctricas y sistemas alternos
- 4.5. Aprovechamiento de agua y sistemas alternos
- 4.6. Ejecución del proyecto
- 4.7. Análisis financiero de ahorro de energías renovables.

4.1. Ubicación.



IMAGEN 10 REPÚBLICA MEXICANA.



IMAGEN 11 ESTADO DE MORELOS

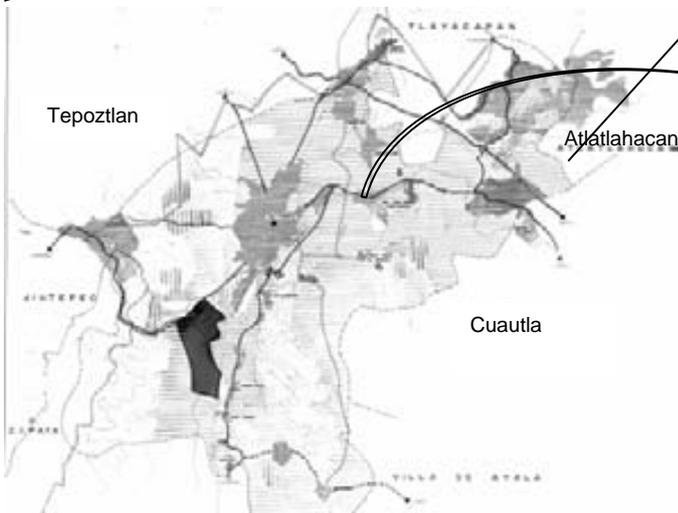


IMAGEN 12 Plano 1 plan de desarrollo urbano dn y Yautepec



IMAGEN 13 DONDE SE UBICARÁ EL CONJUNTO HABITACIONAL, EN KM 29.50 CON UNA LATITUD DE 18°54'46.16 N Y 98°59'45.74 36 altitud 1,285 MSNM el centro de Cuautla está a 1,325 MSNM

GEOGRAFÍA

Morelos debe sus características ecológicas a su ubicación geográfica en la zona neotropical; recibe influencia del Eje Volcánico Transversal en su parte alta al norte, y de la Cuenca del Balsas en su región más baja al centro sur. Además, presenta un marcado gradiente altitudinal en dirección norte sur, lo que propicia una amplia riqueza de especies reunidas en ambientes diversos. En la porción norte existe una franja montañosa localizada de este a oeste en la que se manifiestan las altitudes mayores de la entidad, éstas registran más de 4000 m S.N.M.

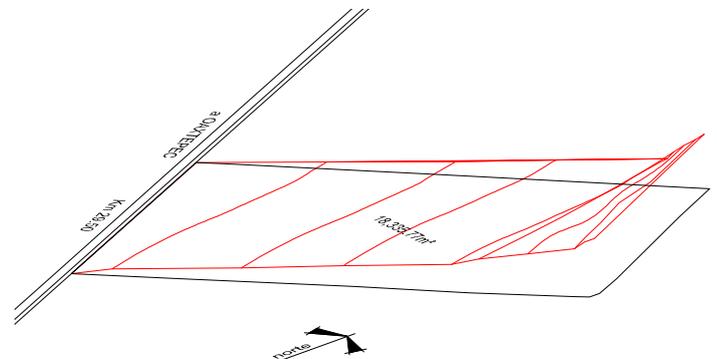


Imagen 14 orientación del predio

en las cercanías del Popocatepetl. La segunda zona montañosa, caracterizada por registrar altitudes entre 3000 y 4000 m s. n. m., se encuentra ubicada en la zona limítrofe con la Ciudad de México y los Estados de México y Puebla. Al sur de ésta última, se ubican localidades como Apapasco, Tetela del Volcán, Tlacualera, San Juan Tlacotenco, Tres Cumbres y Huitzilac, entre otras, caracterizadas por registrar altitudes entre 2000 y 3000 m s.n.m.

Tanto la región del valle intermontano como la región suroriental de la entidad, registran altitudes entre 1000 y 2,000 m S.N.M., caracterizando al 60% de la extensión territorial; en ellas se ubican importantes localidades comerciales y la zona más densamente poblada de la entidad que se localiza entre los municipios de Cuernavaca, Jiutepec, Yautepec y Cuautla. También se encuentran incluidas algunas localidades productoras como Jonacatepec, Tepalcingo, Yecapixtla y Temoac. Finalmente, la región montañosa del sur se ubica en la porción sureste de la entidad, presenta altitudes menores a 1000 m s.n.m., con localidades como Puente de Ixtla, El Higuerón, Xicatlacotla, Cuautlita y Huajintlán.

Consideradas como las elevaciones más importantes, se encuentran las Sierras de Tepoztlán, Tlaltizapán y Huautla; entre la primera y la última se ubica el Valle de Cuautla. Mencionaremos aquí brevemente las corrientes de aguas superficiales más importantes como son los ríos Nexpa, Tepalcingo, Cuautla, Yautepec, Salado, Tetlama, Tembembe y el Chalma, los últimos seis se continúan al sur para desembocar en el llamado Río Amacuzac o Río Grande. Una descripción más detallada podrá encontrarse en el apartado de hidrología.

4.2. ANÁLISIS HIDRÁULICO.

El ciclo hidrológico en este estado de Morelos se considera que es la mayor entrada de agua ya que la precipitación pluvial es demasiada, es entonces que se evapora, escurre superficialmente o se infiltra al subsuelo, en caso del agua subterránea la mayor infiltración ocurre por las sierras que se ubican en la parte norte del estado; las cuales son Chichinatzin y nevada (Popocatepetl), parte del escurrimiento superficial se infiltra verticalmente por los valles a través de barrancas y arroyos, ya que en los valles el agua subterránea se ocupa tan solo para riego agrícola, agua potable, para la industria, y los servicios a través de manantiales o pozos profundos

La cuenca del Río Balsas ha sido clasificada como Región hidrológica 18 "balsas" cuenta con una superficie de 117,405 km² y se ha subdividido en tres subregiones, Alto, Medio y Bajo Balsas, teniendo como puntos de control de estas subregiones las estaciones hidrométricas San Juan Tetelsingo, La Caimanera y la Presa Infiernillo, respectivamente.

El área de la cuenca como señalamos es de 117,405 km² que representa el 5.8 % del área total de la República Mexicana y comprende territorialmente parte de las entidades federativas de Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, así como la totalidad del estado de Morelos, que representa el 4.2% del territorio de la cuenca de la región hidrológica 18 Balsas.

El estado de Morelos se localiza en la porción del Alto Balsas, en su mayor parte de la entidad se ubica en la cuenca del Río Amacuzac y el resto en la cuenca del Río Nexapa, con una superficie de 4,121 Km² y 820 Km², respectivamente, ambos cauces, el Amacuzac y el Nexapa descargan sus aguas al Río Balsas.

Cuenca del Río Amacuzac:

La cuenca del río Amacuzac incluye la mayor superficie del territorio del estado de Morelos, el extremo Sureste y Suroeste del estado de México, una fracción del sur del Distrito Federal, del Suroeste del estado de Puebla y del Norte del estado de Guerrero. La cuenca se origina en el eje

Bolcánico, sus corrientes prácticamente corren de Norte a Sur y su punto de control se ubica en la estación hidrométrica Atenango del Río, en el estado de Guerrero.

Las principales subcuencas ubicadas en el estado de Morelos se localizan a lo largo del río Amacuzac son el río Cuautla, Yautepec, Apatlaco, Tetlama, Tembembe, Chalma y Amacuzac.

Río Yautepec.- Nace en los manantiales del bosque, con el nombre de río Itzamatlán, al unírsele el río Tepoztlán cambia su nombre a Yautepec, aguas debajo de la localidad Tukumán, recibe por margen derecha al Río Arquillo, continuando su curso hasta recibir aguas del Río Apatlaco, tienen un área de cuenca de 697 Km².

Con el propósito de conocer las corrientes subterráneas del estado del Morelos y principalmente del área donde se localiza el predio se tiene que, el Río Cuautla.- Baja desde el volcán Popocatepetl, desde sus orígenes tiene un rumbo hacia el Sureste, pasa cerca del pueblo de Yecapixtla, cambiando su rumbo más hacia el Sur para pasar por la comunidad de Cuautla, donde toma su nombre, desembocando sus aguas al Río Amacuzac, su principal afluente es el río La Cuenca que baja desde el volcán Popocatepetl; siendo una de sus principales corrientes aportadoras es la barranca de los Arcos, que se le une en las inmediaciones de la población de Tlayecac siguiendo su dirección Sureste y después de 28 Km de recorrido se une con el Río Cuautla por su costado izquierdo.

Infraestructura Hidráulica:

La capacidad útil de almacenamiento se hace en las principales empresas de la entidad y de 58.107 hm³, además de un total de 55 presas derivadas y varias tomas directas, destinadas para uso agrícola:

Tabla 4.

PRESA	MUNICIPIO	CAPACIDAD ÚTIL hm ³
PLAN DE AYALA	PUENTE DE IXTLA	1.25
EMILIANO ZAPATA	PUENTE DE IXTLA	2.95
LORENZO VAZQUEZ	TLAQUITENANGO	0.30
FRANCISCO LEIVA	AYALA	1.60
F.R. DE VELASCO	AMACUZAC	2.09
PABLO TORRES B	TLAQUITENANGO	0.27
EL RODEO	MIACATLÁN	27.00
LOS CARROS	AXOCHIAPAN	8.70
CAYEHUACÁN	AXOCHIAPAN	12.50
MARIANO MATAMOROS	TLAQUITENANGO	0.71
EL ABREVEDERO	JANTETELCO	0.737
TOTAL		58.107

Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, Subgerencia Técnica. Pedro de Alvarado No. 309 col Lomas de Cortes, Cuernavaca Morelos C.P. 62240.

Disponibilidad de agua subterránea.

Durante los años 1999 y 2000 la Comisión Nacional del Agua realizó la actualización de los estudios hidrogeológicos para cada uno de los acuíferos de la entidad.

En cada una de las evaluaciones se desprende que la condición geohidrológica en los acuíferos de Cuernavaca, Cuautla, Yautepec y Zacatepec, es de disponibilidad de aguas subterráneas mientras que el acuífero de Tepalcingo-Axochiapan no existe disponibilidad. En general la recarga total de los

cuatro acuíferos es de 1,074 Mm³ (millones de metros cúbicos), mientras que la descarga natural en manantiales y la explotación a través de pozos profundos es de 1003 Mm³, por lo que queda disponible, utilizando como evaluación la NOM-011-CNA-2000 en un volumen de 71 Mm³, para ser aprovechada únicamente en los acuíferos de Cuernavaca, Cuautla-Yautepec y Zacatepec.

Problemática de las aguas subterráneas

Disminución de la recarga, debido al mal manejo de las cuencas, principalmente en las zonas altas que son áreas de recarga..

Sobreexplotación de los acuíferos.

Distribución localizada del agua.

Competencia por el agua entre los diferentes usuarios.³⁷

4.3. Análisis Bioclimático

Cuernavaca Parcialmente nublado 26/10/2007 16:44 (hora da actualización) Temperatura: 28°C
Visibilidad: Infinita Humedad: 23% Nubosidad: Pocas nubes proponiendo los datos de una media en el caso de estudio.

Sol

Salida: 7:34 Puesta: 19:07

Viento

Velocidad: 10 Km/h

Dirección: 210° ()

Altitud:

1,285 MSNM

Zona Semicálida. Ubicada al sur de la templada, típica por registrar temperaturas medias anuales entre 18 y 22°C, incluye localidades como Cuernavaca a Tlayacapan, Oaxtepec, Yecapixtla y Palpan.

Ambos valores son bajos por la influencia oceánica sobre el área, observándose que también desplaza la época de los extremos térmicos: el mes más cálido es febrero y el más frío agosto, distinto a lo que sucede en gran parte del resto del país.

Hay gran cantidad de precipitación pluvial, con una estación menos lluviosa entre primavera y verano (octubre, noviembre y enero) y una estación más lluviosa otoñal (abril a junio). Lo que precipita en los 4 meses más lluviosos (abril a julio) equivale a un 42% del total anual, que es superior a 1.100 mm. No hay ningún mes que precipite menos de 60 mm.

La dirección del viento predominante es el oeste. Aunque en los períodos nocturnos predominan los vientos calma, la intensidad aumenta durante el día.

³⁷ Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Balsas, Subgerencia Técnica. Pedro de Alvarado No. 309 col Lomas de Cortes, Cuernavaca Morelos C.P. 62240.

En la siguiente tabla se muestran los promedios mensuales de Temperatura y totales mensuales medios de Precipitación de 3 estaciones del país, representativas de distintos climas.

TABLA 5 DATOS CLIMATOLÓGICOS.

	Cuernavaca Morelos.		
	Temp. Media máxima	Temp. Media mínima	Precipitación Pluvial mensual (i)
ENERO	27.80	10.80	11.00
FEBRERO	30.00	11.90	1.80
MARZO	32.10	13.70	4.10
ABRIL	32.30	15.50	11.50
MAYO	29.50	16.40	45.90
JUNIO	27.80	16.20	181.90
JULIO	27.50	15.00	170.90
AGOSTO	27.00	15.20	156.10
SEPTIEMBRE	27.10	15.00	149.60
OCTUBRE	27.00	13.80	65.90
NOVIEMBRE	26.20	12.50	20.10
DICIEMBRE	26.20	11.60	4.30
Anual.			823.10 mm

*Fuente: OBSERVATORIO SINÓPTICO DEPENDENCIA ³⁸

Según las precipitaciones pluviales la captación que se puede obtener en las azoteas de la casa habitación es la siguiente:

Captación de agua pluvial en la azotea
 40 m² por vivienda, en el proyecto 21 viviendas.

$$i = 181.90 \approx 200 \text{ P.P.M}$$

$$\frac{9,168 \text{ m}^2 \times 1 \text{ lps}}{200 \text{ MN} \quad h_v \quad 5 \text{ min}} = 9.168 \text{ m}^2 / 1 \text{ lps}$$

Diagrama Estereográfico

En las gráficas estereográficas se puede observar los meses donde se presenta mayor cantidad de radiación solar entre las 11 de la mañana en adelante y es por eso que lo consideramos caluroso en verano.

En los demás meses la mayoría del día se encuentra en confort y en las mañanas hace frío³⁹.

Gráfica de Olgay

Esta gráfica nos muestra la zona de confort donde no tenemos que intervenir con un sistema Bioclimático.

En la parte donde se encuentran la mayoría del achurado es el lugar donde se deben proponer métodos donde se entrar la radiación solar.⁴⁰

³⁸ SMN- CNA. [Http://smn.cna.gob.mx/productos/normal/esestacion/mor/normal1703.txt](http://smn.cna.gob.mx/productos/normal/esestacion/mor/normal1703.txt)

³⁹ Ver anexo 106pp

⁴⁰ Ver anexo 106pp

DIAGRAMA PSICOMÉTRICO.

En este diagrama (gráfica 5) podemos interpretar que se necesita ventilación natural para que se pierda humedad a través de soluciones arquitectónicas.

El diagrama de Oligyay, nos propone que se busquen métodos para mejor ventilación por la humedad, proponiendo la ventilación cruzada para que esté circulando el aire frío.

De acuerdo al análisis bioclimático que se realizó, se plantean las siguientes condiciones para las casas habitación,

Los techos pueden ser planos o inclinados; pero se recomiendan los inclinados, porque facilitan el desagüe pluvial y son más fáciles de protegerlos de la humedad.

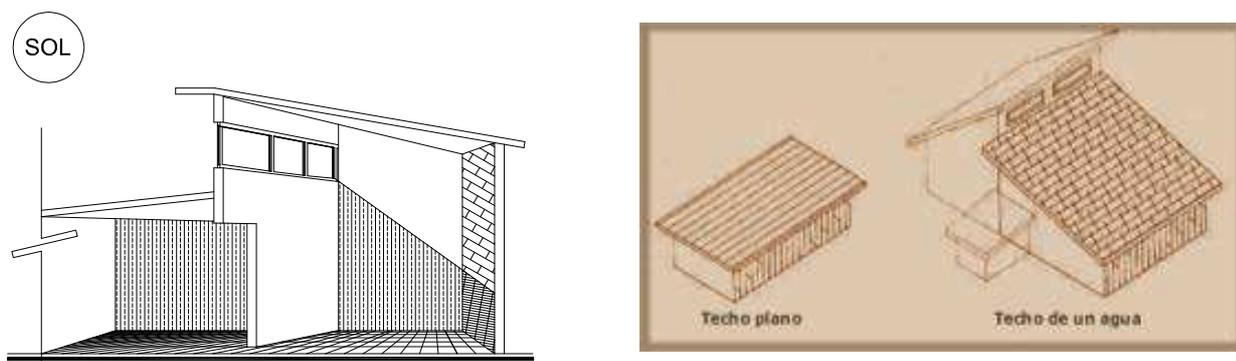


IMAGEN 15 apertura en los techos ⁴¹

Aberturas en los techos donde pueda entrar la radiación solar (Croquis 6); que esté orientada al Este ya que en la gráfica Estereográfica se pudo ver que necesitamos radiación solar, para que se caliente en el día, en los meses más fríos y en la noche se pueda crear un clima confortable y tomar en cuenta que debe llevar persianas para que en la noche, no baje la temperatura, también sirve para las salidas de aire caliente y así circule secando el ambiente interior; ya que se presenta humedad pero que se puedan cerrar en invierno

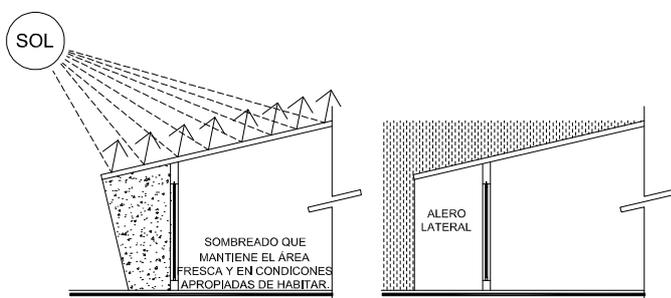


IMAGEN 16 uso de electos arquitectónicos para evitar radiación

⁴¹ <http://www.cem.itesm.mx/dia/americanas/htm/Parte3/investiga3.htm#Análisis%20Bioclimático>

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD..

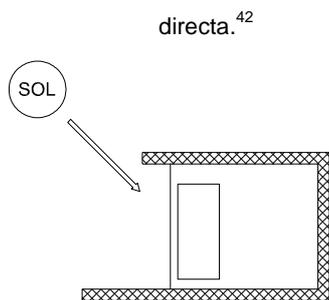


Imagen 17 ventanas bien selladas [43].

Uso de aleros para poder bloquear la radiación solar y que no sobre calienten en los meses de febrero, marzo y abril.

Las ventanas y puertas deben estar bien selladas en la fachada Este, ya que en las mañanas se presenta mucho frío, al igual que el uso de muros para calentar en invierno (IMAGEN 17)

Los lugares de mayor uso se proponen al sur para que en invierno se puedan calentar más. Las fachadas que se encuentren en el lado más largo del edificio se recomienda ubicarlas en el norte y sur.

Para poder enfriar en verano y calentar en invierno se propone el efecto invernadero; puede ser de diferentes tamaños ya que una ventana o un tragaluz también nos sirven para lograr este efecto.

En las fachadas suroeste se propone el uso de arbustos ya que en verano sombrean la casa y en invierno dejan pasar el sol. (IMAGEN 17)

Para el verano también proponemos pérgolas o jaulas abiertas con enredaderas que refrescan y así entra otro clima en el lado oeste donde hay más calor. (IMAGEN 18)

El viento se puede canalizar con vegetación y así llega directamente, se recomienda hacerlo en las partes donde se encuentre mayor humedad. (IMAGEN 19)

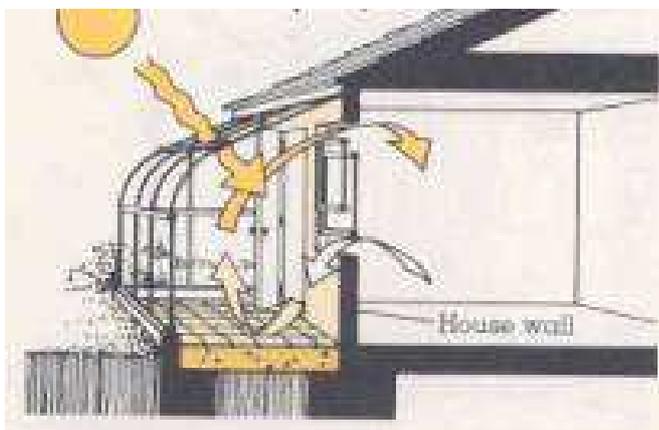


IMAGEN 18 propuesta canalización de viento en verano tenga caliente la habitación⁴³

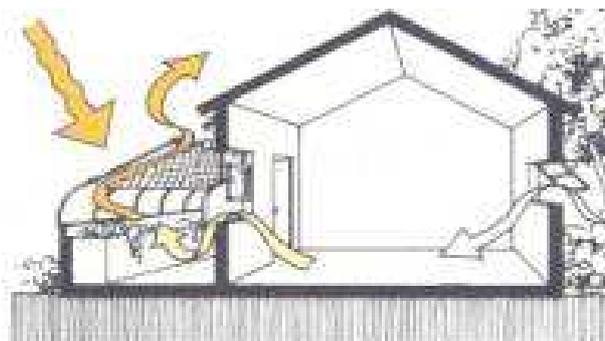


IMAGEN 19 Para poder enfriar en verano y calentar en invierno se propone el efecto invernadero.⁴⁴

⁴² www.cem.itesm.mx/dia/americas/htm/Parte3/investiga3.htm#Análisis%20Bioclimático

⁴⁴ <http://www.cem.itesm.mx/dia/americas/htm/Parte3/investiga3.htm#Análisis%20Bioclimático>

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD..

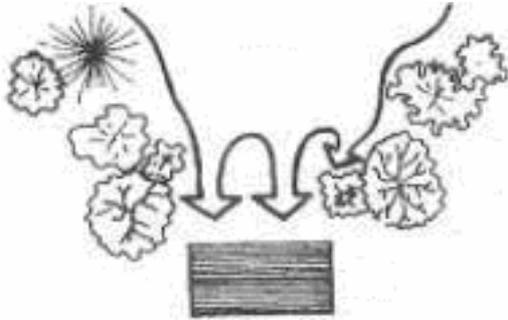
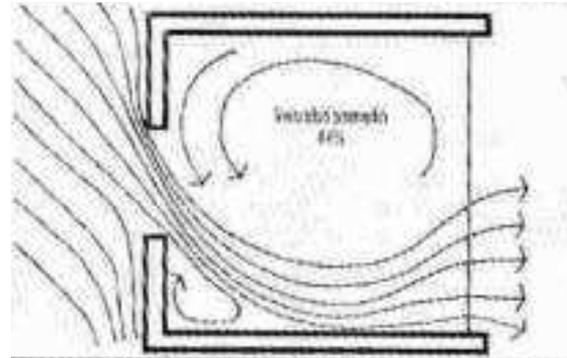


IMAGEN 20 propuesta canalización de viento invierno se puedan calentar más⁴⁵



IMEGEN 21.-Mejora de ventilación en un espacio.



Foto 15 celdas fotovoltaicas⁴⁶

**4.4. APROVECHAMIENTO DE FUENTES
ALTERNA DE ENERGÍA.**

GENERADORES ELÉCTRICOS HÍBRIDOS.

La razón más común para la introducción de un sistema híbrido, es la posibilidad de generar energía eléctrica, cuando el nivel de insolación es bajo, aprovechando la presencia de vientos fuertes o la existencia de una caída de agua. En otras circunstancias la única solución es el uso de un generador externo a motor. Se presenta, así mismo, la situación opuesta. Esto ocurre en locaciones donde el servicio eléctrico domiciliario

permanece activo sólo durante parte de la noche, pero la radiación solar diurna es alta. En este caso, un sistema híbrido donde las dos fuentes son el servicio eléctrico domiciliario y el FV (con banco de baterías conectado a un inversor) permitirá extender las horas de servicio diarias. La Figura 11.6 muestra el diagrama en bloques de un sistema de este tipo.

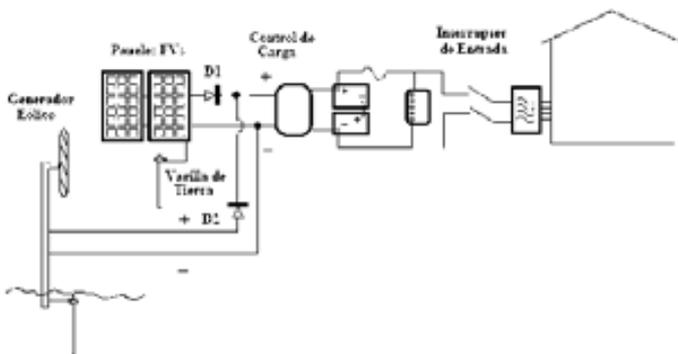


Imagen 22 Sistema Híbrido en Paralelo⁴⁷

FUENTES EN PARALELO

En la figura muestra un sistema híbrido con las dos fuentes generadoras en paralelo (generador eólico y FV). En este ejemplo se asume que no hay cargas de CA, y que el voltaje nominal de los dos generadores es el mismo

⁴⁵ <http://www.cem.itesm.mx/dia/americas/htrm/Parte3/investiga3.htm#Análisis%20Bioclimático>

⁴⁶ <http://www.geocities.com/casaecologica>

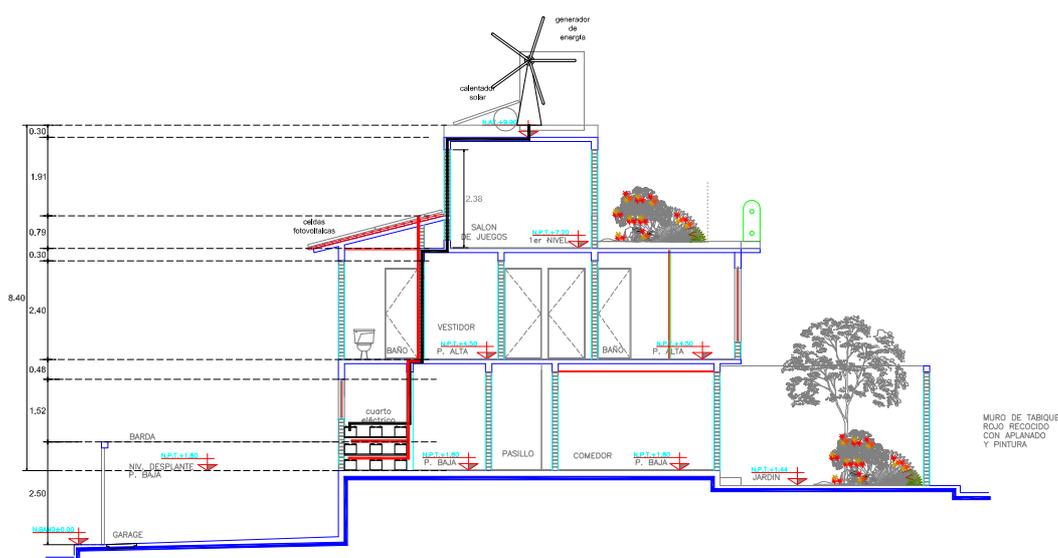
47 CAPITULO 11 SISTEMAS FVS MIXTOS E HIBRIDOS

ACCIÓN DE BLOQUEO

Los diodos D1 y D2 proveen el bloqueo eléctrico entre los dos generadores. Durante la noche los paneles no tienen voltaje de salida, pero el generador eólico puede estar activo. El diodo D1 tendrá entonces una polaridad opuesta a la de conducción, bloqueando el paso a través de los paneles. Durante el día, cuando el voltaje de salida del generador eólico supera el de los paneles (más la caída en el diodo), éste contribuirá una corriente adicional al circuito de carga. Si el viento disminuye o cesa, el diodo D2 tiene la polaridad revertida, impidiendo la conducción en el circuito del generador eólico.

Cuando se conecta un generador eólico a un control de carga, deberá cuidarse que el voltaje máximo. Los paneles FV nunca alcanzan un voltaje de salida mayor que el de circuito abierto, mientras que los generadores eólicos suelen alcanzar valores más elevados para el voltaje de salida. Se debe elegir un generador a viento, donde ofrezcan una salida de voltaje regulada. Estos modelos son, además, muy eficientes y seguros, ya que comienzan a generar electricidad con bajas velocidades del viento y poseen un diseño mecánico que disminuye la velocidad de rotación cuando la velocidad del viento es muy elevada, reduciendo la fuerza que éste ejerce sobre el soporte.

PLANO 1.- ESQUEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA HÍBRIDA EN CASA HABITACIÓN



RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD..

Consumo de energía en casa habitación.

El consumo energético considerado para esta casa habitación es de 5,824 wats por lo que se considera 28 módulos de de 208 wats cada uno con una superficie de 0.60x1.20 mts, por lo tanto la capacidad instalada es de 5,824 wats, dando este resultado que la capacidad de almacenaje es de 39 baterías de 350 kw/h c/u. cabe mencionar que este sistema estará conectado a la red de corriente eléctrica municipal. Calculo obtenido en Programa Sensol.

PLANO 2.-Planta de conjunto red eléctrica.



4.5. APROVECHAMIENTO DE AGUA Y SISTEMAS ALTERNOS

Es necesario pensar para efectuar este tipo de proyecto se plantea un sistema de alcantarillado para las aguas negras en donde se presentan datos del proyecto desde una casa habitación hasta todo el conjunto.

Tabla 6 datos del proyecto.

Población total para el proyecto. En casa habitación.	7 hab
Población estimada. En el conjunto habitacional.	160 hab
Población de consumo de agua. Lit/hab/día	32,000 Lit/hab/día
Dotación de consumo de agua. Lit/hab/día	200 Lit/hab/día
Aportación (75% a 80% de la dotación).	150 Lit/hab/día
Sistema separado.	50 Lit/hab/día
1 m ³ = 1,000 lts.: se requieren 32 m ³	100,000 Lit/día
Área de cisterna de conjunto para dotación diaria	b=34 m , a=34m, h=34m

La Ciudad de México se reglamentó hace ya algunos años, el uso de inodoros (WC) con tanques de agua de menor consumo, reduciendo éste a 6 litros. Volviendo los ojos nuevamente al pasado y recordando esos inodoros antiguos en los que el tanque se colocaba elevado respecto de la taza, en los que la acción de limpieza se hacía no tanto por cantidad de agua como por su presión (debida a la altura), la cantidad requerida de agua se puede reducir hasta a solamente DOS LITROS, es decir, la tercera parte de los que actualmente se consideran como ahorrativos del preciado líquido. Pues bien en la casa se contempla que los inodoros se coloca su caja en posición elevada y reduciendo así en forma importante el consumo de agua. El costo adicional requerido para esta modificación es insignificante pues es solo el de un tubo adicional. En lo que al calentador solar se refiere, existe ya una gran variedad de diseños para este fin. Se contempla una propuesta del Arq. Armando Deffis Caso (en su libro "La casa autosuficiente" donde lo menciona como termosifón) con algunas pequeñas adecuaciones. Este calentador está conectado a través de un tanque aislado en serie con el calentador convencional de gas, para compensar por los días nublados. A la fecha, y aún estando pendientes algunos ajustes, el consumo de gas por este concepto lo hay un ahorro a menos de la mitad.

EN LAS CASAS HABITACIONLES SE EMPLEARÁ LAS SIGUIENTES TECNOLOGÍAS.



Foto 16 tanque de WC elevado⁴⁶

El uso de inodoros (WC) son con tanques de agua de menor consumo (foto 18), reduciendo al consumo único de 6 litros. Volviendo los ojos nuevamente al pasado y recordando esos inodoros antiguos en los que el tanque se colocaba elevado respecto de la taza, acción de limpieza se hacía no tanto por cantidad de agua solo por su presión (debida a la altura), la cantidad requerida de agua se puede reducir hasta a solamente DOS LITROS, es decir, la tercera parte de los que actualmente se consideran como ahorrativos, del preciado líquido. Pues bien en la casa se plantea de manera muy simple que los inodoros manejen su caja en posición elevada y reduciendo así en forma importante el consumo de agua. El costo adicional requerido para esta modificación es insignificante pues es solo el de un tubo adicional.

El agua de lluvia se colecta en dos partes de la casa, (foto 19): En el costado oriente se concentra el agua que cae en la mitad oriente del techo y, por medio de nervaduras construidas en la losa, se dirige a una gárgola que vierte a un "pozo" lleno de piedra de río y tezontle donde se filtra y se almacena en un

⁴⁶ <http://www.geocities.com/casaecologica>

estanque. Este estanque, además recibe el agua tratada que se menciona más abajo, para ser usada en riego y lavado de autos o cualquier otra aplicación que no requiera agua potable. La otra mitad del techo (la poniente) es conducida por nervaduras similares a un tinaco del que, por medio de tubería se conecta al circuito de agua tratada.



Foto 17 tinaco colector de agua pluvial⁴⁶



Foto 18 pozo de piedra recolector de agua pluvial [46]



Foto 19 fosa séptica [46]

Todas las aguas residuales de la casa (negras y jabonosas), son llevadas a una especie de fosa séptica en el sótano donde, a diferencia de las fosas sépticas regulares, el agua no es vertida al subsuelo sino que por medio de dos etapas (una anaeróbica y una aeróbica donde se burbujea continuamente aire) de digestión bacteriológica NATURAL (sin químicos) se clarifica el agua (foto 20). Esta agua ya clarificada se acumula en un tinaco primario del que es bombeada a un tinaco en la parte alta del jardín y de ahí vierte a un arroyo artificial practicado en el jardín. Es en este arroyo que se busca oxigenación adicional también de evaporación y filtración que sirve de riego al jardín, huerto y hortaliza, para desembocar en el estanque mencionado en el párrafo anterior. En este estanque con la ayuda de lirio acuático se complementa la limpieza de esta agua y de la pluvial que regresan por rebosamiento al tinaco primario para ser bombeada nuevamente en este circuito.

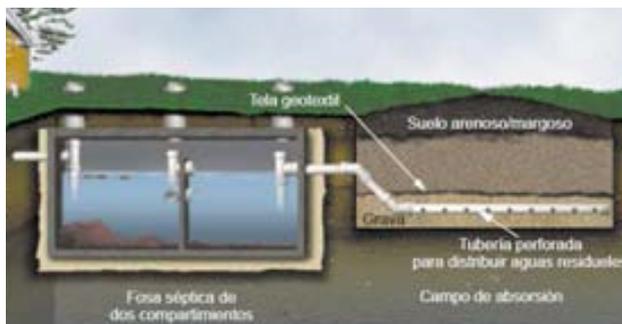


Imagen 23 Una fosa séptica y sistema de campo de absorción.

Un sistema séptico convencional que fluye por gravedad consiste en una serie de tanques o un tanque con compartimientos, seguido por un sistema de distribución. Los tanques sépticos son utilizados para asentar los sólidos y tratar parcialmente las aguas negras antes de que lleguen al sistema de distribución. El sistema de distribución puede ser una de las opciones de campo de drenaje subterráneo. Estos consisten en

⁴⁶ <http://www.geocities.com>

fosas llenas de grava, cámaras de plástico o tubería de plástico instalada bajo tierra para retener las aguas negras que salen de los tanques hasta que puedan filtrarse al suelo de su alrededor.

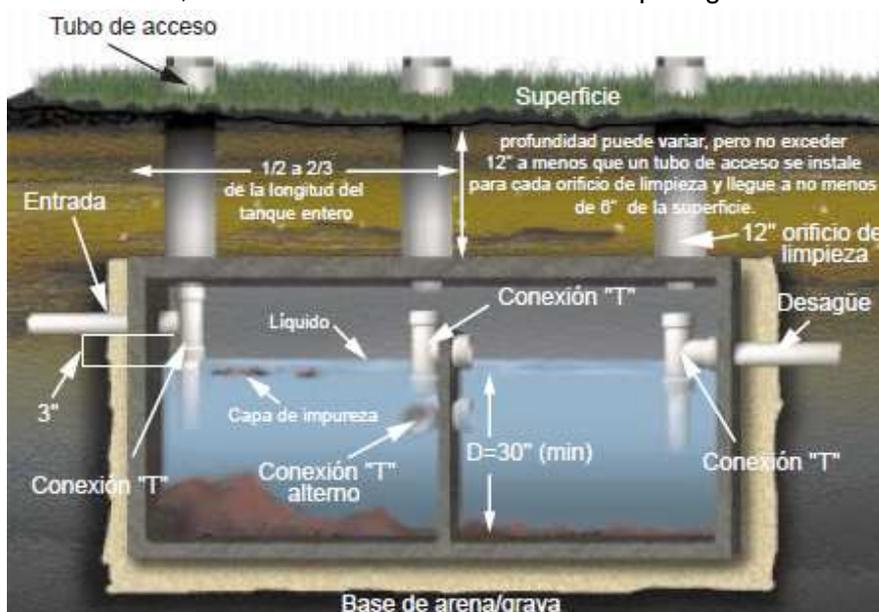
La tierra proporciona la mayoría del tratamiento de las aguas negras. Las partículas de la tierra filtran la materia orgánica y los sólidos de las aguas negras. Los microbios que viven en la tierra, procesan los sólidos y matan la bacteria y los patógenos que contienen las aguas negras.

El tamaño de los tanques y del sistema de distribución se basa en el número de recámaras de la casa y el tipo de suelo en que el sistema de distribución es instalado.

La fosa séptica necesita ser bombeada por lo menos cada 2 ó 3 años. La frecuencia de bombeo de los tanques depende de su tamaño, el número de personas que viven en la casa, y sus hábitos de manejo de desperdicios.

Los sistemas de distribución necesitan un mantenimiento limitado:

Generalmente, el área de distribución debe ser protegida del exceso de acumulación de agua de lluvia para que pueda asimilar las aguas negras de la casa.



Hay que mantener una capa de césped sobre el área del suelo del sistema de distribución para ayudar a remover el agua de la tierra.

El sistema está diseñado para procesar un volumen específico de agua. Las fugas de agua de los lavabos necesitan ser arregladas. Dispositivos de baja corriente ayudarán a reducir el volumen de aguas negras.

Imagen 24 Una fosa séptica de dos compartimientos

ALTERNATIVAS PARA PURIFICACIÓN DE AGUAS DEL SUBSUELO.

La depuradora de lechos macrofitas, se encontró en 1986 y ocupa una superficie total de 900 m² (aproximadamente 2 m. de carrizal por habitante). El principio del funcionamiento de la depuradora se deriva del procedimiento Seidel, desarrollado en Alemania durante los años cincuenta.

Consiste en combinar microorganismos y macrofitas. Los primeros tienen el papel de “tijeras biológicas”, y cortan las macromoléculas de la materia orgánica en pequeñas materias de abono, nitratos o fosfatos. Las macrofitas (macro=grande, fitos=planta), como los carrizos, los juncos y los iris, tienen el papel de “bombas biológicas” de nitratos y fosfatos que utilizan para su desarrollo.

Funcionamiento. La depuradora está formada por un estanque de regulación con rebosadero. El excedente se vierte en el medio natural pero las lluvias, que contienen las aguas de arrastre más contaminadas pueden ser tratadas. La instalación utiliza al máximo los recursos naturales del lugar. La disposición de los estanques sigue la pendiente natural del terreno con motivo de economizar la utilización de una bomba eléctrica. El fondo del estanque aprovecha la impermeabilidad de las margas del subsuelo para evitar conseguir una estanquidad con P.V.C..

Los estanques para la purificación del agua se dividen en tres principalmente, en el primer estanque se contempla que funcionan durante dos días de actividad, ocho días de reposo, manejándolo con una alimentación mediante compuertas que abren o cierran. El agua circula a través de un filtro y después se esparce longitudinalmente en el estanque. Proponiendo un camino lateral para su mantenimiento equipado con registros que permiten el control de nivel del estanque.

Cabe indicar que únicamente es con carrizo “escogidos por el intenso crecimiento de los rizomas, que aseguran la aireación del sustrato filtrante. La alternancia de alimentación y secado evita los fenómenos anaeróbicos y la compactación. La microflora del sustrato asegura la degradación de las materias orgánicas. Los períodos de secado impiden el desarrollo de cualquier manto vegetal del tipo alga a partir de los elementos minerales”.

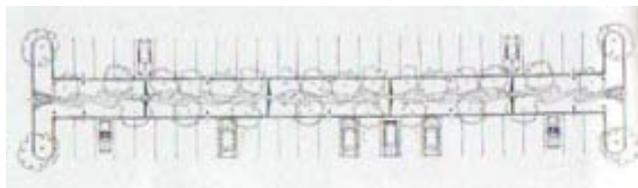
En el segundo estanque funciona con un sistema de infiltración en arena recubierta de tezontle.

En el tercer estanque al contrario a los dos estanques anteriores, las aguas de los dos procesos anteriores circulan por traslación y no por filtración. Los dos primeros estanques están plantados con juncos y el tercero está plantado con iris. Los juncos (*Scirpus lacustris*) se utilizan por su extraordinaria capacidad de crecimiento. Sus rizomas, que se siguen desarrollando en temperaturas bajas, consumen las materias minerales producidas en los primeros estanques. Tienen además la actividad antibacteriana y capacidad de destrucción de ciertos compuestos sintéticos como los fenoles al final del proceso pasa a una fosa de drenaje.

En el proceso de mantenimiento, debe estar una instalación de agua que permite una eventual alimentación suplementaria de las plantaciones y resulta útil en especial durante los primeros tiempos de funcionamiento, también cabe señalar que se debe hacer una limpieza en los filtros, en las compuertas (válvulas) y retiro de follaje que lleguen a caer en los estanques; debido a que esto provoca una insuficiencia en las etapas de los estanques.⁴⁸

⁴⁸ land & Scapeseries Izembart H elene/Le Boudec Bertrand.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
 CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
 MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD..



Planta

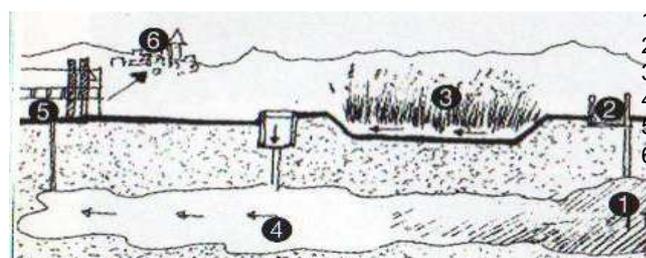


Corte

Imagen 25 Estanque de captación de agua pluvial en camellon de estacionamiento [47]



Imagen 26 Captación de aguas pluviales en estacionamiento [47]



- 1.- agua contaminada.
- 2.- filtro.
- 3.-carrizal.
- 4.- capa freática.
- 5.-potabilizadora.
- 6.-núcleo de población.

Imagen 27.-Proceso de tratamiento de agua contaminada. [47]

Para el análisis de este conjunto habitacional, es necesario que en general la sustentabilidad se provoque desde el proyecto arquitectónico en las casas habitacionales, tomando en cuenta que éste se considera en un clima caluroso.

Cada vivienda posee: sala, comedor, cocina, baño, dos recamaras. La sala comedor cuenta con acceso hacia el jardín, en la azotea cuenta con un secador solar, para evitar las secadoras de uso eléctrico o de gas, evitando el consumo de energías no renovables, es también visto en estas que se pueden ahorrar agua, por medio de reciclaje o reaprovechamiento de agua pluvial. Las viviendas se consideran las altas temperaturas y la alta humedad relativa de la región donde esta ubicado el terreno, el reto es protegerlo del sol para enfriar de manera pasiva en lo posible.

Las viviendas son una vitrina de tecnologías de vanguardia de eficiencia energética y confort ambiental dirigidas para edificaciones. Además, son un centro de demostración del potencial de confort y eficiencia energética de estrategias utilizadas de acuerdo con el estándar de uso de la edificación.

Este proyecto es desarrollado con sistemas y soluciones para la máxima eficiencia energética y confort térmico integrados al proyecto arquitectónico, donde están implementadas tecnologías como generación de energía fotovoltaica interconectada a la red, estrategias pasivas de acondicionamiento de aire y calefacción solar de agua.

La orientación de la edificación fue definida de acuerdo con estudio de insolación, privilegiando la orientación Norte-Sur para un mejor aprovechamiento de la radiación solar en los períodos de invierno y para el uso de la iluminación natural a través de las aberturas. La siguiente Figura presenta la orientación de la edificación por medio de un modelo reducido. Orientación solar: Aberturas favorables para la ventilación cruzada.



Imagen 28 Orientación solar: Aberturas favorables para la ventilación cruzada⁴⁹

En la fachada norte se generan una torre de enfriamiento, que es al mismo tiempo una escalera para acceder al segundo nivel y a la azotea, en donde en el último nivel se encuentra una apertura con el objeto de que el aire caliente salga por éstas, cabe mencionar que los huecos son controlados por ventanas o puertas.

Las casas son orientadas hacia el norte con el objeto de aprovechar los vientos que son del norte y así obtener una orientación cruzada.

Se crearon grandes aleros en el sur para proteger a las viviendas de la radiación solar directa, dichos aleros deberán estar combinados con toldos móviles blancos para los días más calurosos.

4.6. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En el proyecto, se pretende establecer las condiciones legales, sociales, ambientales y tecnológicas y definir los parámetros que enmarcan la sostenibilidad de los asentamientos humanos para las distintas condiciones ambientales, sociales y económicas del estado de Morelos. Los problemas detectados en los asentamientos humanos, serán los temas centrales a resolver o investigar para el siguiente, estableciéndose un mejoramiento sucesivo, cíclico y medible; así mismo, se irán canalizando las recomendaciones de cambio a las entidades correspondientes.

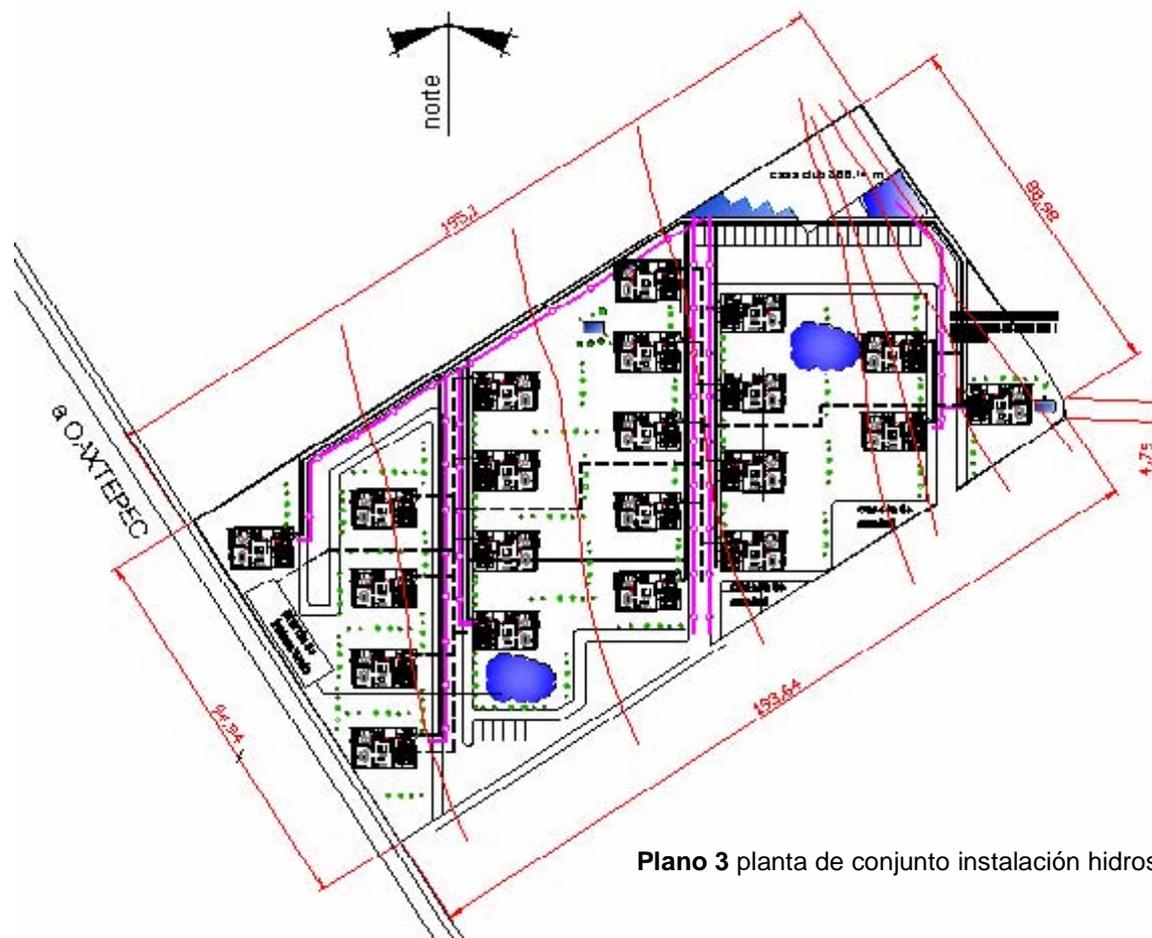
La práctica ha sido enfocada en tres dimensiones: la ecológica (utilizar la productividad de la naturaleza sin dañarla); la económica (aseguramiento de los recursos necesarios para el consumo humano); y la social (fomentar el beneficio social a través de la justicia, cooperación y desarrollo de buenas costumbres). Se parte del principio de que, si bien en cada vivienda deben emplearse los recursos de manera racional, esa racionalidad no puede lograrse en forma óptima, en términos

⁴⁹ <http://www.eletrosul.gov.br/casaeficiente/es/home/conteudo.php?cd=45>

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
 CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
 MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD..

espaciales y de recursos, si se analiza la solución como una unidad individual, sin tomar en cuenta la interacción con otras unidades. Por tanto, los diseños deben hacerse partiendo de una visión integral, dinámica y multidisciplinaria del asentamiento, no en forma fragmentada.

Con el propósito de proporcionar todo lo antes mencionado se ejecuta el siguiente proyecto.



Plano 3 planta de conjunto instalación hidrosanitaria

Según el análisis climático que se desarrolló, la ubicación se establece la planta de conjunto en donde es primordial tener una buena orientación para el ahorro de energías no renovables.

En la cual se requiere saber el consumo de agua por casa habitación en donde se establece que

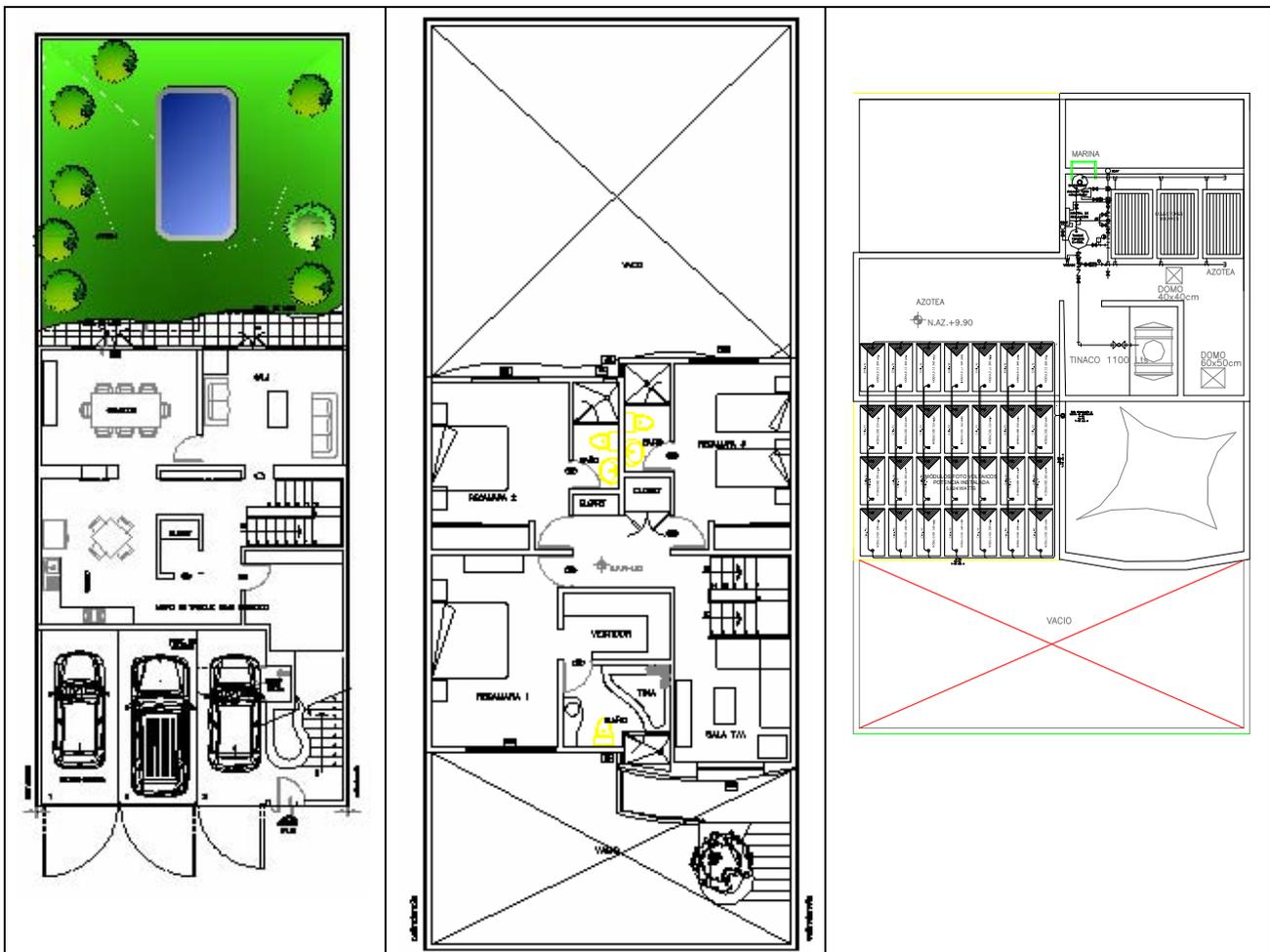
Topología	Subgénero	dotación
Habitación	Vivienda hasta 71 m ² . construidos	150 lts/hab/día
	Vivienda mayor de 71 m ² . construidos	200 lts/hab/día

Esta dotación de agua potable que establece la Gaceta Oficial del Distrito Federal sexta época del 27 de febrero de 1995, No. 300 Tomo X, en donde esta es tomada para el reglamento de construcciones del Distrito Federal y el cual se aplica en el estado de Morelos.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
 CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
 MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD..

Para este consumo de agua no están considerados los servicios del riego de áreas verdes, por lo que para satisfacer esta demanda se deberá recurrir al empleo de agua residual tratada a un nivel terciario o agua pluvial.

Se muestran plantas arquitectónicas con una solución bioclimática



Plano 4 .Planta baja 112.m²

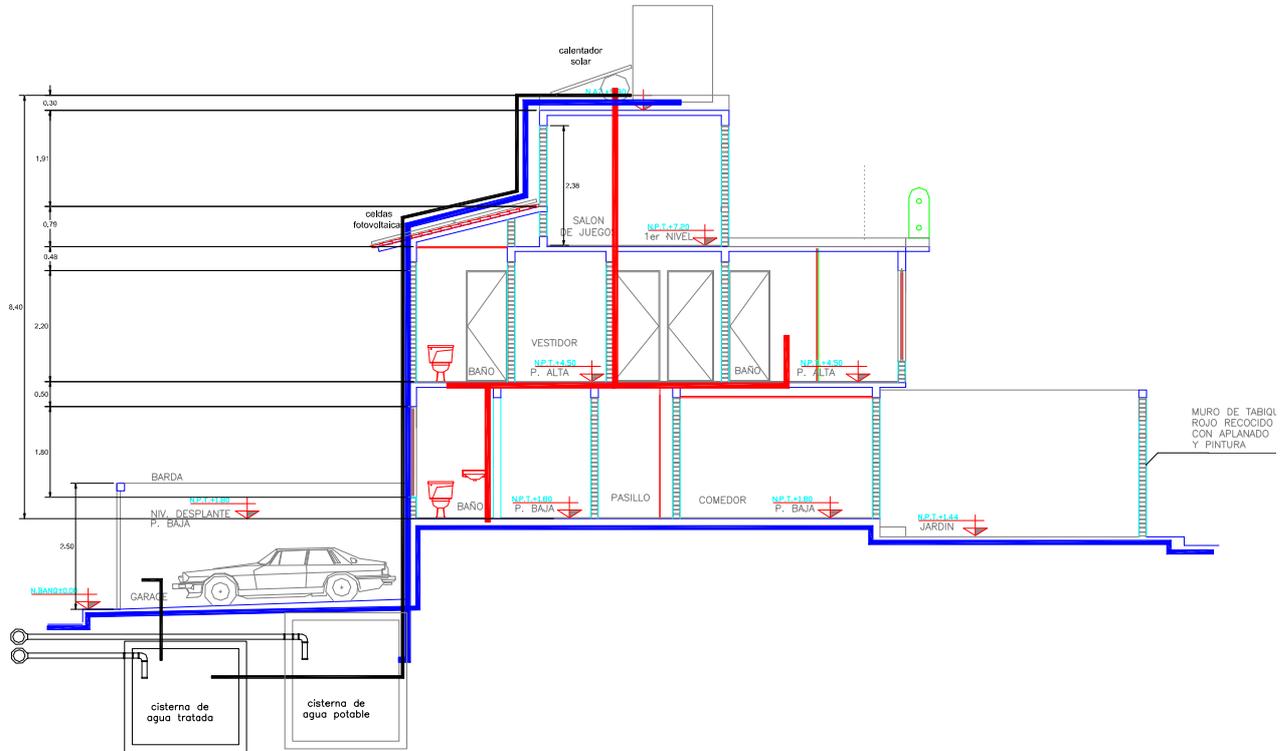
Plano 5.-Planta primer nivel 155m²

Plano 6.-Planta azotea 84 m².

El tiramiento de aguas en cada habitación será el siguiente, es un factor que influye en el alto consumo de agua y al mismo tiempo, es una de las mayores razones para la poca infraestructura pública para el manejo del agua y la baja calidad de la misma.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD..

Plano 7.-ESQUEMA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA EN CASA HABITACIÓN



CORTE LONGITUDINAL

- Agua caliente
- Agua fría
- ➔ Alimentación directa sobre una red de abastecimiento de agua subterránea

4.7. ANÁLISIS FINANCIERO DE AHORRO DE ENERGÍAS RENOVABLES.

La eficiencia energética constituye, junto con las energías renovables, un potencial importante para mitigar los efectos negativos del consumo energético, inducidos tanto por el crecimiento económico como por la transformación de las sociedades hacia modelos más intensivos en energía.

A pesar de que, al menos, durante dos décadas se ha debatido sobre generar una correcta eficiencia energética, un lugar más destacados dentro de las políticas energéticas, es en este momento donde los organismos oficiales empiezan a hacer acciones concretas con más fuerza, debido al consumo irracional que se dan en las energías no renovables, cabe mencionar que esto aparte de consumir energías no renovables se genera la emisión de sustancias contaminantes y de residuos.

En la evolución de la tecnología propone nuevos medios con los que podemos trabajar y conseguir una importante disminución del consumo de los recursos y mejorar la eficiencia de los equipos e instalaciones.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD..

Pero no hay que olvidar que la eficiencia energética en los procesos productivos, en la prestación de servicios o en las infraestructuras de los conjuntos habitacionales, no es la única forma de lograr ahorros. Por tanto si utilizamos la minimización de los consumos energéticos en aras de aumentar la diferenciación, mejoraremos nuestra calidad de vida.

Es importante no perder de vista que, aunque la inversión inicial sea importante, se obtiene un beneficio económico a medio y largo plazo. Por lo que, hay que valorar el efecto positivo de ahorrar energía eléctrica y agua, por medio de la ocupación de estas dos rubros en el consumo humano.

Debido a esto se ocupa en el proyecto un menor número de materiales en su fabricación (desmaterialización de producto), reutilizando los que sean posibles de otros productos desechados. Para ello, debe diseñarse el producto o el servicio para luego poder reutilizar parte de sus componentes. La logística inversa cobra un papel fundamental en este ciclo de productos, pues todo lo que se fabrica ha de volver en un momento u otro a su lugar de origen para su recuperación y puesta en el mercado de nuevo.

Cabe señalar, la principal causa del elevado consumo inadecuado de energías no renovables, se debe a aspectos ambientales (mala orientación de las viviendas), que se refieren a la ubicación del predio y de las casas habitacionales, provocando que los habitantes generen un consumo excesivo en aparatos para su bienestar habitacional. Energías no renovables que podemos mencionar son utilizadas actualmente son: energía eléctrica, consumo de agua, utilización de gas natural, en donde si utilizamos energías alternas, se fomenta el desarrollo sustentable y dependencia en los proyectos arquitectónicos y por otra parte se proporciona una energía noble al medio ambiente.

Sistemas alternos que se emplearan en la construcción del conjunto habitacional

La utilización de sistemas alternos, como son la celdas fotovoltaicas, económicamente son: se paga a un precio preferencial

Imagen 29.



Fuente: El desarrollo sustentable y la vivienda feb 2007. Comisión para la cooperación ambiental.

Capítulo V

APORTACIONES

- 5.1. Obtención de agua subterránea.
- 5.2. Reciclaje de agua.
- 5.3. Proceso de tratamiento de agua subterránea.

Obtención de agua subterránea

Las aguas subterráneas están generalmente bien protegidas por la contaminación que crea el ser humano, por lo que su calidad es más uniforme. El color natural y la materia orgánica son más bajos a diferencia de las aguas superficiales. A pesar de que en las aguas subterráneas son limpias se requiere un proceso de tratamiento para eliminar cualquier sustancia orgánica que se encuentre en ésta. Las aguas subterráneas no son corrosivas, ya que el bajo contenido de oxígeno disuelto en ellas, se reduce la posibilidad de que entre en juego la reacción química necesaria a la corrosión.

Químicamente las aguas subterráneas tienen como características que la concentración de sulfato de hidrógeno son producidas en un ambiente de bajo oxígeno, en general son las condiciones típicas de esta agua, de este modo se disuelven al hierro y al magnesio, los cuales al entrar al contacto con el oxígeno durante su consumo y su uso tienden a manchar los muebles sanitarios, es por ello que se requiere de un tratamiento.⁵⁰

Una vez que los acuíferos son contaminados, no existen modos para que se puedan purificar. Las aguas subterráneas presentan constantemente dureza, que requieren ser ablandadas con el objeto de minimizar incrustaciones en las tuberías, en la siguiente tabla se presentan las características de las aguas subterráneas.

Tabla 7

CARACTERÍSTICAS	AGUAS SUBTERRÁNEAS
Temperatura	Relativamente constante
Turbiedad, materias en suspensión.	Bajas o nulas
Mineralización	Bajas o nulas
Hierro y magnesio	Generalmente presentes.
Gas Carbónico Agresivo.	Normalmente ausente y muy bajo.
Amoníaco	Presencia frecuente sin ser índice de contaminación.
Sulfuro de hidrógeno.	Normalmente presente
Sílice	Contenido normalmente bajo
Nitratos	Contenido a bases elevados
Electos varios	Ferrobacterias
Oxígeno disuelto	Normalmente disuelto y muy bajo

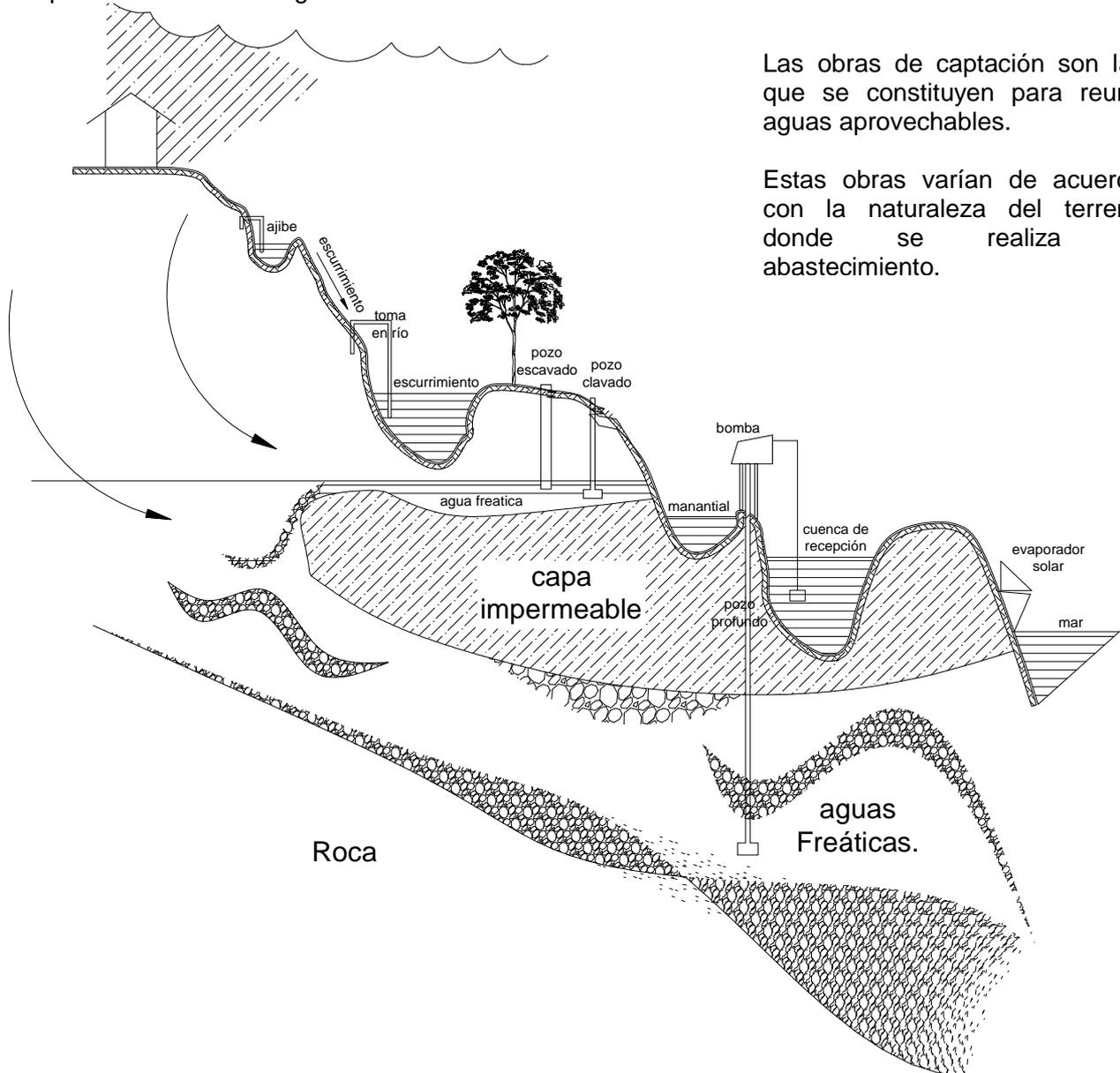
Fuente: Abastecimiento y evaluación de aguas en plantas industriales

⁵⁰ Abastecimiento y evaluación de aguas en plantas industrial, Herrera Rafael DR. Ingeniería industrial catedrático 12pp.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

En el proceso de captación de las aguas subterráneas el diseño debe ser tal, que prevean las posibilidades de una contaminación hacia el agua, ya que ésta es para consumo humano y del mismo modo lograr así un buen funcionamiento.

Croquis 1. Obtención de agua del subsuelo.



Las obras de captación son las que se constituyen para reunir aguas aprovechables.

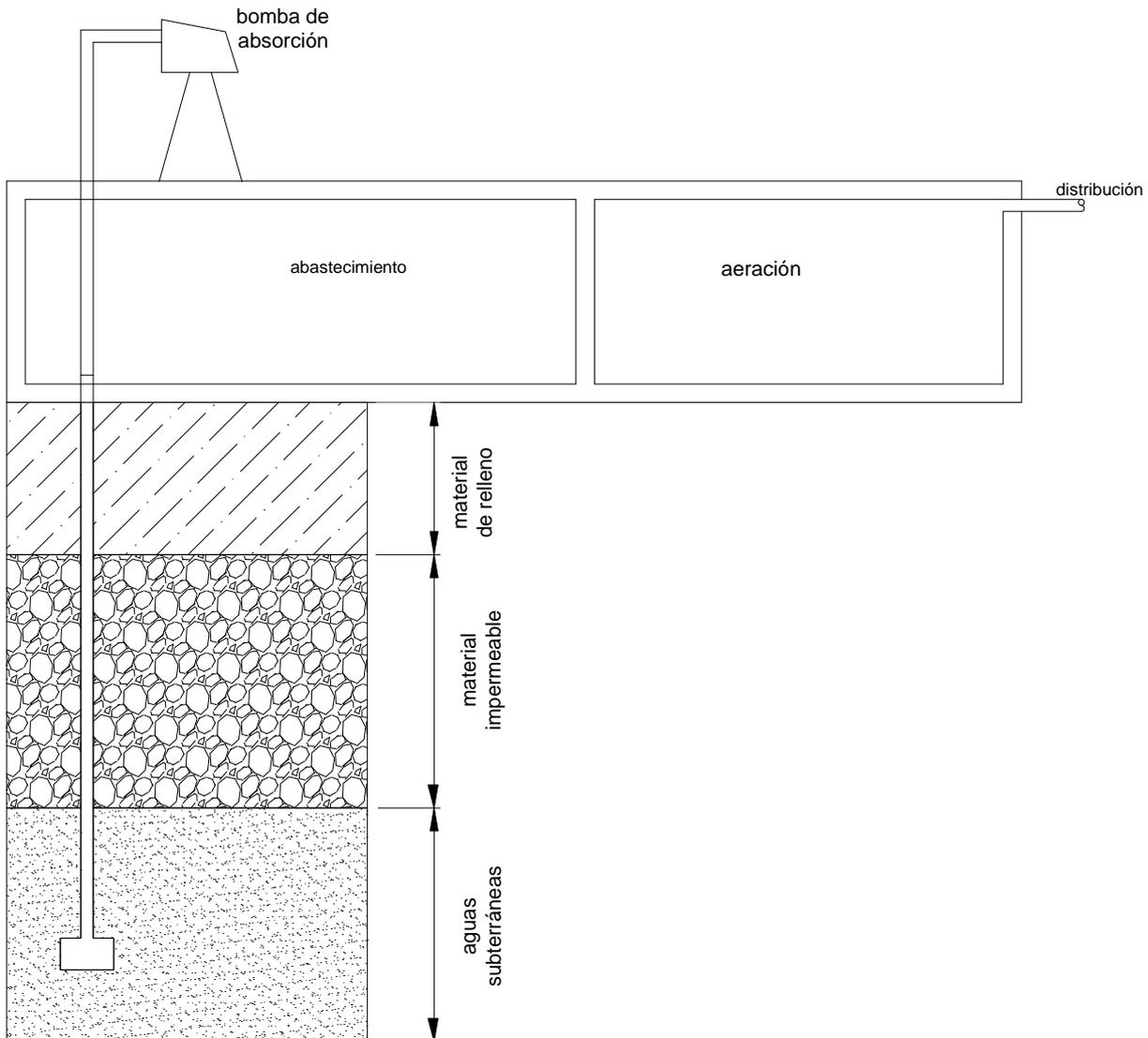
Estas obras varían de acuerdo con la naturaleza del terreno donde se realiza el abastecimiento.

Tratamiento de agua subterránea.

A pesar de que las aguas son extraídas del subsuelo llevan contaminantes, el cual es necesario hacer un proceso de tratamientos de agua, por medio aeración posteriormente continua con sustancias químicas llamándolo mezclado; siguiendo una transformación de las partículas sólidas que son poco compactadas (floculación precipitación), este proceso continua con una sedimentación con el motivo de disolver los restos que se hayan quedado del proceso anterior, realizando posteriormente una filtración rápida por medio de arena fina con el motivo de llevarla a un área de

desinfección y así obtener el agua para consumo humano. En donde lo podemos ver en el croquis siguiente.

Croquis 2. Proceso de tratamiento de agua subterránea.



Conducción.

En la conducción de este líquido para su cálculo, es de gran importancia que sea empleado por el método de Manning en el cual es necesario en obtener datos básicos para utilizar la fórmula propuesta para determinar los caudales en conductos que trabajen a gravedad.

Los datos preliminares necesarios para determinar si el punto seleccionado cumple con las condiciones para la utilización de la fórmula de Manning son: velocidad del flujo, diámetro, tirante o altura de agua en el conducto y pendiente del tramo escogido.

En la cual es

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

V= velocidad del agua en m/s en el tubo.
 n= coeficiente de rugosidad del tubo.
 R= radio hidráulico en m del tubo.
 S= pendiente de la tubería en porcentaje de inclinación

Los coeficientes de rugosidad que se recomiendan en las Normas de Proyecto para Obras de Alcantarillado Sanitario en Localidades Urbanas de la República Mexicana⁵¹ son:

Asbesto cemento	n= 0.010
Concreto liso	n= 0.012
Concreto áspero	n= 0.016
Acero galvanizado	n= 0.014
Fierro fundido	n= 0.013
Acero soldado sin revestimiento	n= 0.014
Acero soldado sin revestimiento a base de Exproxy	n= 0.011
Plástico P.V.C.	n= 0.009

Se denomina línea de conducción al conjunto de ductos y accesorios destinados a transportar el agua procedentes de las fuentes de abastecimiento, estos pueden ser un tanque de regularización un campo para una segunda conducción, o a una planta potabilizadora para conducir el agua por gravedad con pendientes hidráulicas muy pequeñas se utilizará tuberías ADS®.

Donde:

$$Q = \frac{C}{c} q$$

Q: caudal estimado (m³/s, l/s)
 q: caudal inyectado (m³/s, l/s)
 C: concentración de la tubería inyectado (p.p.m. , p.p.b.)
 c: concentración de la muestra tomada (p.p.m. , p.p.b.)

La conducción por bombeo se calcula de la siguiente manera

$$h_f = KLQ^2$$

h_f =perdidas por fricción en metros
 $K = \frac{10.3n^2}{D^{16/3}}$
 L= longitud e la conducción.
 Q= gasto en m³/s
 n= coeficiente de rugosidad
 D= diámetro del tubo en m.

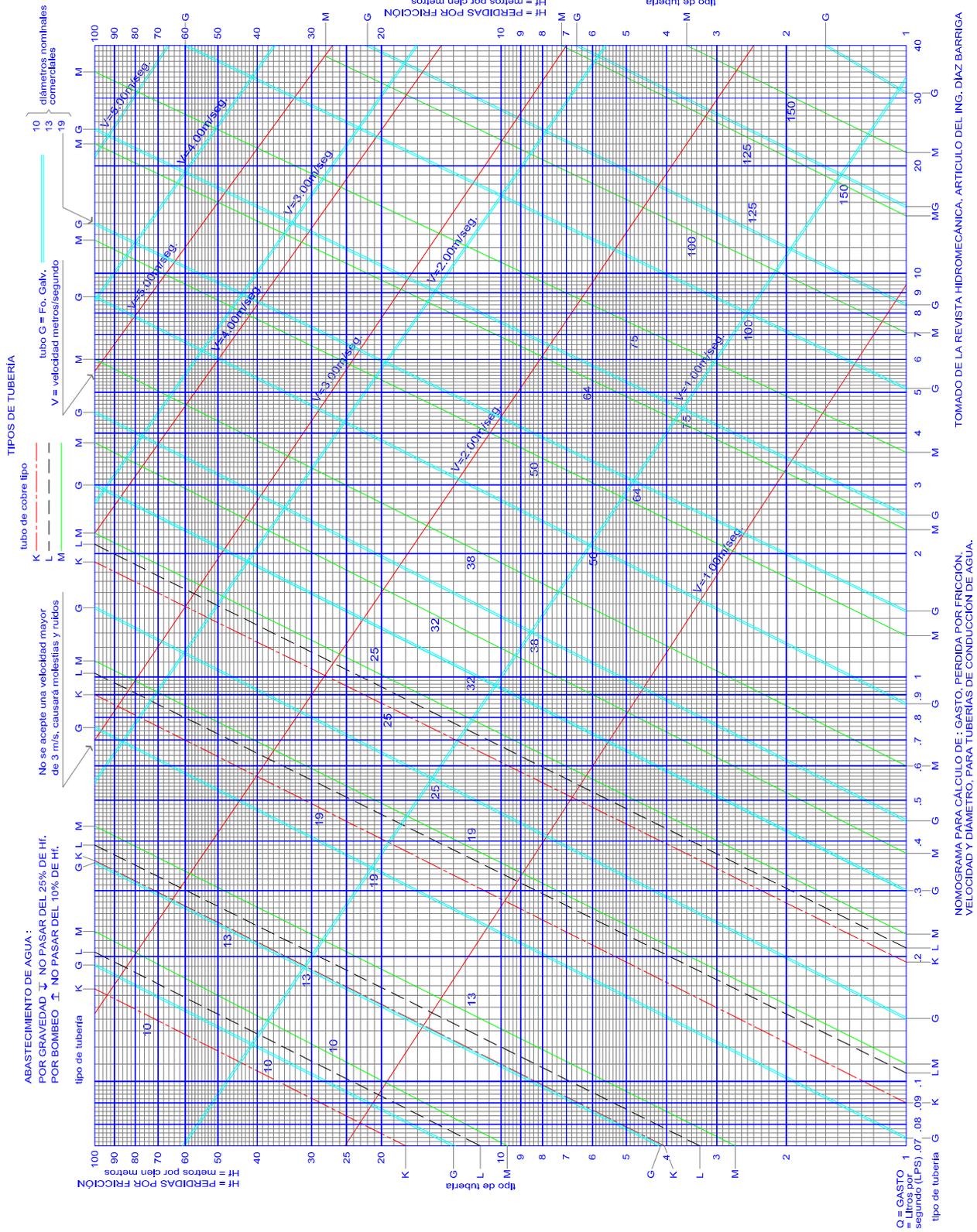
Las tuberías las cuales es necesario saber las características topográficas del terreno y topologías, mencionando que la velocidad mínima de escurrimiento será de 5 m/s para evitar asentamientos de partículas que arrastra el agua negra, indicando la velocidad máxima lo que se indica en la siguiente tabla⁵²

⁵¹ Normas de Proyecto para Obras de Alcantarillado Sanitario en Localidades Urbanas de la República Mexicana PAG 20

⁵² MANUEL DE NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
 CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
 MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

Tabla 8.- TUBERÍA INSTALACIÓN HIDRÁULICA



TOMADO DE LA REVISTA HIDROMECÁNICA, ARTICULO DEL ING. DIAZ BARRIGA

NOMOGRAMA PARA CÁLCULO DE : GASTO, PERDIDA POR FRICCIÓN, VELOCIDAD Y DIÁMETRO, PARA TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA.

Almacenamiento.

La función principal del almacenamiento es hacer que la planta de tratamiento de agua siga trabajando durante el tiempo en el que, otra forma, los elementos se encontrarían ociosos, y almacenar el agua anticipadamente a los lugares más cercanos a las zonas de servicios. El almacenamiento de agua es con el objeto de crear una mejor distribución, logrando ventajas como son:

- 1.- Se logra igualar a las demandas sobre una fuente de abastecimiento.
- 2.- Se mejorará los gastos y presiones del sistema con el objeto de servir mejor a los habitantes del conjunto habitacional.
- 3.- Se dispone de abastecimiento de reserva en el sistema de distribución para el caso de contingencias.

Distribución.

El sistema de distribución debe proporcionar un amplio suministro de agua potable, cunado y donde se requiera . Manteniendo las presiones adecuadas para los usos habitacionales al igual que ha de proporcionar el abastecimiento necesario para la protección contra incendio.

En algunas ocasiones se requieren de bombas auxiliares para administrar este líquido a viviendas que están en zonas más elevadas que la fuente de abastecimiento. Tomando en cuenta que este sistema de distribución incluye bombas, tuberías, válvulas de regulación, tomas domiciliarias, líneas principales y medidores. Para ofrecer un buen servicio se debe contar con medios adecuados de distribución. Como se puede ver en la figura 5.

Dotación.

Se entiende por dotación, la cantidad de agua que se asigna a cada habitante y que comprende todos los consumos de los servicios que se hacen en un día medio anual, incluyendo pérdidas. Por supuesto que la dotación de agua potable, el sistema de abastecimiento es eficiente y suficiente, de acuerdo al clima, del número de habitantes y sus costumbres, del costo de agua distribuida y de las medidas de control para evitar fugas, desperdicios y hacer uso racional de ella. Para fines de proyecto es importante la aplicación de los datos experimentales que se recaben en la población en cuestión, los que se adapten de otras incondiciones similares o, a falta de éstos, se acaten normas de dotación media en función del número de habitantes y el clima, como se indica en la tabla 6, aplicable a las poblaciones del país, expresada en litros diarios por habitante (1/d x hab) (Normas de proyecto para obras de Aprovechamiento de Agua Potable y Alcantarillado, SRH, 1974).

Tabla 9 dotación de agua potable (1/hab/día)

Número de habitantes.	Clima		
	Calido	Templado	Frío.
250 a 5,000	200	150	125
15,000 a 30,000	200	150	125
30,000 a 70,000	250	200	175
70,000 a 150,000	300	250	200
Mayor de 150,000	350	300	250

Las cifras de la tabla 9 toman en cuenta el uso doméstico del agua que fluctúa promedio como sigue en litros por habitante y por día:

Tabla 10.- AGUA POTABLE	
CONSUMOS DE AGUA POTABLE PARA SERVICIO DEL SER HUMANO.	GASTO POR HABITANTE EN LITROS POR DÍA.
Lavado de ropa	50
cocina	40
Regadera y limpieza personal	90
Limpieza en pisos	40
Servicios sanitarios	50
Limpieza de autos y patios exteriores	30
Total	300

Es importante considerar que el riego de jardines que usan de 1 a 7 litros diarios por metro cuadrado, esto es un aproximado de 100 litros diarios por habitante.

A falta de mediciones de consumo, son suficientes las dotaciones medias ya citadas, sin recurrir a teorizaciones para deducir cifras probables. Es importante anotar que la instalación del alcantarillado repercute en el aumento de consumo de agua.

En el conjunto habitacional se tiene un consumo diario de agua para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio de 150 li/hab/día.

En este tipo de localidad tienden a causar variaciones en consumo de agua ya que se considera como una zona extremosa de temperaturas muy altas. En algunos meses se observará un consumo promedio más que el promedio anual. También se producen puntas de demandas durante el día. Habrá una pauta por la mañana para empezar el día y un mínimo hacia las 4 de la madrugada.

El gasto máximo alcanzará el 200 lts/hab/día y puede llegar hasta el 150%.

$$Q_{MD} = Q_m \times CVD \quad (4.32)$$

En donde:

- Q_{MD} = Es el gasto máximo diario en litros por segundo-
- Q_m = El gasto medio anual en litros por segundo.
- CVD Coeficiente de variación diaria.

El gasto máximo horario será probablemente de alrededor de 150% del promedio de aquel día y puede llegar hasta el 200%. De gasto por vivienda.

$$Q_{MD} = Q_m \times CVD \times CVH \quad (4.33)$$

El gasto máximo horario será probablemente de alrededor de 150% diario sin descartar el día más caluroso que puede llegar hasta el 200%.

Donde

$$Q_{MH} = \text{I gasto máximo horario en litros por segundo.}$$
$$CVH = \text{Es el coeficiente de variación diaria .}$$

De acuerdo a los lineamientos técnicos de la CNA se tienen los siguientes valores de los coeficientes de variación:

$$CVD = 1.2 \text{ a } 1.5$$

$$CVH = 1.5 \text{ a } 2.$$

Los valores comúnmente usados para proyectos en la República Mexicana son:

$$CVD = 1.2$$

$$CVH = 1.5$$

Determinando el gasto medio máximo diario para el proyecto del conjunto habitacional se tiene una población de 200 habitantes. La localidad se encuentra en un clima cálido el período de diseño es de 20 años.

Población dentro del conjunto habitacional. 200 habitantes

Consumo de agua para un día caluroso corresponde a un consumo de 150/hab/día, aplicando la se tiene

$$Q_m = \frac{200 \times 150}{86,400} = 0.34 \text{ l/s}$$

$$CVD = 1.2 \times 0.34 = 0.408 \text{ l/s}$$

$$CVH = 1.5 \times 1.2 \times 0.34 = 0.612 \text{ l/s}$$

Por lo anterior es mencionado por la importancia de saber el consumo para y proponer la cantidad de agua que se va reciclar y así adecuar las cisternas de tratamiento de aguas de consumo.

5.2. Reciclaje de agua.

El reciclaje del agua es una parte clave del mantenimiento del suministro sustentable, el agua reciclada es un importante y valioso recurso. El agua de las tormentas, las aguas grises, las aguas pluviales y el efluente tratado son fuentes alternativas de agua que preparadas adecuadamente pueden tener muchos usos, como por ejemplo en el riego de pastos y cosechas, en la horticultura, en el procesado industrial, en nuevos desarrollos urbanos como parte de un diseño sensible y para mantener verdes los espacios públicos y de recreación.

Los conjuntos habitacionales, la industria, la ganadería todas las actividades humanas utilizan el agua, pero una parte importante se mezcla con otras sustancias generando un residuo que debe ser tratado.

Antiguamente, cuando la densidad de población era muy baja, las aguas residuales eran devueltas directamente a sus cauces. Pero entonces no existía la amplia gama de productos químicos que nos acompañan actualmente, como detergentes, disolventes, pinturas o medicamentos, y el río podía depurar de manera natural los vertidos que le llegaban.

Actualmente tanto la cantidad como la cualidad de las aguas residuales que generamos hacen imposible que el propio río las depure, debemos tratarlas previamente para reducir su carga contaminante.

Para obtener un buen uso del agua y obtener un consumo de agua se propone en el conjunto habitacional un sistema de reciclaje de agua como se muestra en plan de conjunto de la unidad habitacional.

Es por ello que se valora que en este proyecto la conductividad en donde esta constituida por el conjunto de ductos y accesorios destinados a transportar el agua procedente de la fuente de abastecimiento, separando así las distintas tipos de agua.

Tabla 11.- Tuberías para aguas negras.		
Tuberías		Observaciones
De concreto simple hasta 0.45 de Ø	3.0	Si aplica
De concreto reforzado de 0.60 de Ø o mayores	3.5	Si aplica
De asbesto cemento	5.0	Prohibido su uso
De acero galvanizado	5.0	En desuso
De acero sin revestimiento	5.0	Si aplica
De acero con revestimiento	5.0	Si aplica
De polietileno de alta densidad	5.0	Si aplica
De P.V.C. (policloruro de vinilo)	5.0	Si aplica

Por ejemplo el agua de consumo es obtenida por medio del subsuelo por medio de un pozo profundo (fig 5.2. capítulo V) enviados posterior mente a una cisterna de abastecimiento donde se tratara y se enviara a las casas habitacionales (5.3. Proceso de tratamiento de agua subterránea.), una vez captada esta agua y consumida se enviara a diferentes tuberías como son captación de aguas negras. Para llevarlas a un tratamiento como se muestra

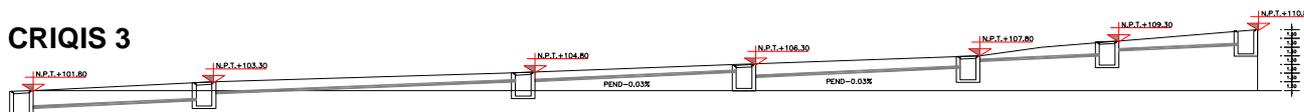
RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

Tabla 12.-

AGUA POTABLE		AGUA TRATADA	
CONSUMOS DE AGUA POTABLE POR HABITANTE PARA EL SERVICIO DEL SER HUMANO.	GASTOS EN LITROS POR DÍA POR HABITANTE.	CONSUMOS DE AGUA RECICLADA PARA SERVICIO DEL SER HUMANO POR HABITANTE.	GASTOS EN LITROS / DÍA / HABITANTE.
Lavado de ropa	50	Limpieza en pisos	40
Cocina.	40	Servicios sanitarios	50
Regadera y limpieza personal.	90	Limpieza de autos y patios exteriores	30
Total	180	Total.	120

Corte general del predio con una pendiente del 15% la tubería de drenaje de un .03%.

CRIQIS 3



CÁLCULO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL.

El agua que se va a tratar es de un tipo que permite la NOM-002-SEMARNAT la descarga de aguas residuales donde no deben de ser superiores a los indicados en la siguiente tabla.

TABLA 13.- Límites máximos permisibles

Parámetros (miligramos por litro, excepto cuando se indique otra)	Promedio mensual	Promedio diario	instantáneo
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total.	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

Fuente: NOM-002-SEMARNAT 1996⁵³

⁵³ SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

Datos de agua que se va a tratar dentro de la P.T.A.R. (planta de tratamiento de agua residual). Considerando que en esta trabaja 17 horas.

El agua residual del conjunto es de 35,000.00 lit/día 9.73 lit/seg, el 80% de liquido que va hacia P.T.A.R. =28,000 lts/día 20% se evapora.

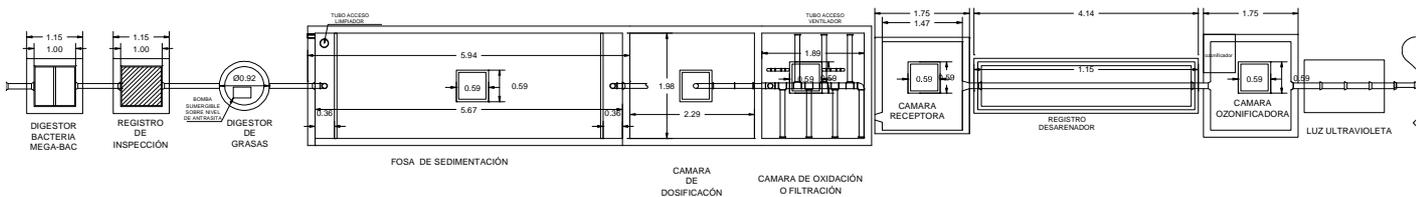
Tabla 14.- Características del agua gris a tratar

PH	7.76
K	857.5
Turbiedad	424.0 NTU
Color	15.0 unidades
S. t.	734.7 mg/L
S.S.t.	338.42 mg/L
Alcalinidad A.M.	210 .0 mg/L como CaCO ₃
Dt	137.26 mg/L como CaCO ₃
DMg ⁺²	42.81 mg/L como CaCO ₃
Dca ⁺²	94.45 mg/L como CaCO ₃
Fe	0.0275 mg/L
SO4	0.423 mg/L
G y A	378.47 mg/L
DQO	747.83 mg/L
Cl ⁻	84.91 mg/L
Ct	2400.0 NMP/100 ml.
Cf	420.0 NMP/100 ml

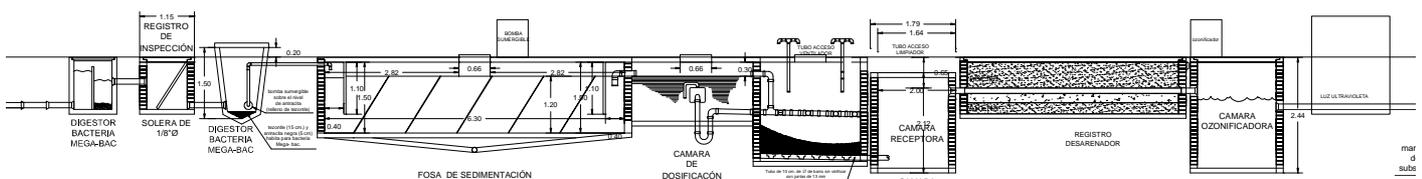
Datos obtenidos de un laboratorio portátil de la Dra. Arq. Josefina Mena Abraham

$$\text{Entrada de líquido} = \frac{28,000 \text{ lts}}{17 \text{ hrs}} = 1,647 \text{ lts / hor} , \text{ entrada por segundo} = \frac{1,647 \text{ lts / hor}}{3,600 \text{ seg}} = 0.46 \text{ lts / hor / seg}$$

CRIQS4.- PLANTA DE TRATAMIENTO.



PLANTA



CORTE

DIGESTOR DE GRASAS

"Digestor" enzimático de grasas y desperdicios Bio-Control es un avanzado tratamiento enzimático especialmente diseñado para digerir y licuar desperdicios orgánicos, grasas y aceites animales y o vegetales, neutralizando y eliminando los malos olores de forma inmediata. Es el fontanero en casa, aplicándolo una vez por semana, evitas el problema de malos olores y atascos. Basta con 1 tapón en cada desagüe, principalmente por la noche, cuando no se vayan a utilizar. Los productos que hay en la actualidad, por ser muy corrosivos, perjudican gravemente la tuberías. Usos: Aplicaciones industriales, institucionales, comerciales y en el hogar.

En drenajes y tuberías, sistemas y plantas de alcantarillado, pozos sépticos, trampas de grasa, aguas residuales, pozos de desagüe, lagunas. Cualquier lugar contaminado por desperdicios orgánicos.⁵⁴

Durante este proceso es importante mencionar usar la mínima cantidad de cloro.

Para iniciar este tratamiento se coloca tezontle de 1" en la parte mas profunda con un minimo de 15 cm y 5 cm de antracita negra, proporcionando un habitat para la bacteria MEGA BAC, el cual su función principal es de transformar las partículas de grasa en agua.

Para este proceso se determina la siguiente cantidad de paso del líquido de agua gris,

Tabla 15.

Dosis de choque	Dosis de reforzamiento
150 ml/día) x 7 días	60 ml / día) x 90 días
Subtotal requerido: 1.05 lt	Subtotal 5.4 lt
Total requerido 5.57-7lt	

Sedimentación

La sedimentación, es la separación de los sólidos y líquidos por medio de la gravedad, es un proceso básico del tratamiento del agua y de aguas residuales. En el tratamiento de aguas, la sedimentación es un proceso para el retiro de basura orgánica la sedimentación después de la coagulación-floculación, es lo más comúnmente que se usa.⁵⁵

En este tanque se sedimentarán las partículas sólidas, por lo que se prevé enviar los lodos a un tanque estabilizador, permitiendo los cambios biológicos y las condiciones favorables para que la población bacteriana realice su trabajo de estabilización y purificación del agua, eliminando los gases de H₂S y otros por un tubo extractor.

Cálculo del volumen del tanque.

$$h = 1.0 \text{ m}$$

$$b = 2 \text{ m}$$

$$n = 1.5 \text{ m}$$

$$V = 2 (1.5) 1.0 = 3 \text{ m}^3$$

Cálculo del tiempo de retención

$$Tr = V/Qn = 3 \text{ m}^3 / 0.042 \text{ m}^3/\text{hr} = 71.42 \text{ hr} = 2.97 \text{ dias.}$$

⁵⁴ http://www.solostocks.com/lotos/comprar/digestor-enzimatico-de-grasas-y-desperdicios-bio-control/oferta_1049881.html

⁵⁵ Manual For Water And Wastewater Treatment Plant Operators 161 pp.

Empleando los mismos modelos matemáticos, se calcula la velocidad promedio de salida del agua que resultó ser de 2.68 m/s y un gasto promedio de 4.36 L/s, y un tiempo de descarga del tanque de 4 min.

Dosificación.

Proceso de dosificación es donde se clorifica el agua dando el fenómeno de impedir la desferrización (quitar los elementos de hierro) y la eliminación de manganeso. Por ello la adición de cloro debe ser la última etapa del tratamiento del agua, para su desinfección si la que es la cantidad mínima de cloro activo (mg/l) que es necesario añadir al agua para la eliminación de bacterias. Esta constituido por el consumo de cloro.

En contacto del cloro con los fenoles (compuestos orgánicos que se derivan de los hidrocarburos aromáticos) se produce en sabor desagradable que puede llegar a inutilizar el agua. Lo vamos a controlar con un aparato de *Medidor Portátil Fotométrico de Cloro Libre y Total* (TESTER DE MALETIN). Donde las características técnicas son:

- Método DPD aprobado por la USEPA.- Un solo blanco para todos los parámetros y escalas cuando se mide en la misma muestra.- Reactivos de fácil uso, de alta calidad, repetitivos y estables. - Más de 3.000 test con un juego de baterías. - Autodiagnóstico y mensajes de error. - Autoapagado a los 10 minutos. - Waterproof, estancos IP67 y flotan. - Método de medida: Fotométrico. - Fuente de luz Diodo emisor LED a 525 nm. - Detector fotodiodo Silicón. – con una absorción de 0 - 2.5 Abs. - Escalas: Cloro libre y total 0-1.99 ppm (± 0.02). Cloro libre y total 2.0 – 6.0 ppm (± 0.2). - Se suministra con maleta, viales y kits de reactivos, listo para trabajar viales de vidrio borosilicato, con marca Index \varnothing 25x51 mm. - Peso Conjunto: 1,25 kg.

Oxidación

El campo de oxidación tiene que estar ubicado a no menos de 15 metros de cualquier fuente de agua. El fondo del campo, aislado del terreno con un polietileno no debe estar a menos de 1.50 metros del nivel del de agua subterránea.

Su diseño estará definido de acuerdo a las pruebas de infiltración. La longitud de las cañerías no conviene que exceda los 30 metros. Como mínimo el campo de oxidación debe tener dos cañerías. La separación mínima entre tuberías no debe ser inferior al metro ochenta pero en el caso de frutales o cereales se debe reducir a un metro.

Los canales tendrán una profundidad que oscile entre los 50 y los 60 centímetros y una pendiente entre uno y un tres por ciento. Las cañerías podrán ser de cemento, plástico (PVC o polipropileno). También puede construirse con un film de polietileno.

Este campo de oxidación formará la base de una plantación de frutales, maíz, trigo, avena y los nutrientes provendrán del afluente del tanque séptico.

Es importante que no se introduzcan detergentes o jabones con fosfatos que resultaran perjudiciales al suelo y a los cultivos. Si ese fuese el caso hay que desviar los líquidos grises y negros. Está demostrado con experiencias en todo el mundo que con 2 o 3 metros cuadrados por persona de junco de la china, jacinto, trébol acuático, lentejas, lirio de agua, cañas o camalote es posible eliminar el 99% de los fosfatos del detergente y venenos letales como el amonio. En los estanques de este

tipo de purificador si algo de amonio quedara como residuo la mayoría de los peces moriría y constituiría una prueba más de que el sistema en alguno de los procesos "hace agua".

Filtro rápido.

Es un filtro tridimensional, dada la gran velocidad durante el proceso de purificación, actúa todo el volumen del filtro, para ello el agua debe estar un tiempo determinado dentro del filtro (tiempo de contacto), la granulación del filtro estará conformada de arenas y gravas cilicas, el agua purificada se va hasta el fondo de este filtro obteniendo así una purificación de agua de 10 puntos.

El acomodamiento de los materiales es el siguiente:

- 1.- 5 cm. de arena fina de 0.45 a 0.55 mm.
- 2.- 10 cm de arena delgada de 0.8 a 1.2 mm.
- 3.- 10.6 cm de grava mediana de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ "
- 4.- 20.5 cm de grava gruesa de 1"
- 5.- 25.5 cm de cantera delgada de $\frac{1}{8}$ a $\frac{1}{4}$ "

Es importante mencionar que la cantera debe ser activada con HCl 0.4 M para la remoción de la dureza, dando un tiempo de contacto de 5 a 10 min.

Ozonificación.

En esta reacción no se forman sales perjudiciales y el agua queda libre de olores y sabores extraños lo que representa un ventaja frente al cloro. El tiempo de reacción necesario para los procesos de purificación oscila en 10 y 20 min. Una vez efectuado este proceso es preciso eliminar el exceso de aire que se ha introducido en el agua. Otra ventaja es que hierro y el manganeso divalentes que pueda contener el agua, se oxidan a trivalentes.

El aire de polvo que se empleó en la ozonificación debe carecer de partículas de polvo y es necesario secarlo. Una vez que cumpla estas condiciones, se transforma en ozono una parte de hierro que contiene mediante una descarga eléctrica de corriente continua de alta tención (8,000 a 20,000 V). de esta manera se puede obtener 4 g de ozono por metro cúbico de aire.⁵⁶

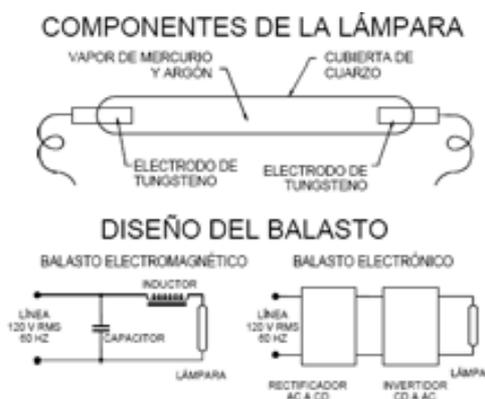
Luz ultra violeta.

Una lámpara típica de arco de mercurio (Figura 2) consiste de un tubo herméticamente cerrado de sílica vitreosa o cuarzo (transmisores ambos de UV), con electrodos a ambos extremos (Phillips, 1983). El tubo es llenado con una pequeña cantidad de mercurio y un gas inerte, usualmente argón a presión de algunos torricellis (torr). Los electrodos están compuestos usualmente de tungsteno con una mezcla de metales de tierra alcalinos para facilitar la formación del arco dentro de la lámpara. Una descarga de gas es producida por un voltaje elevado a través de los electrodos. La luz UV es emitida desde la lámpara cuando el vapor de mercurio excitado por la descarga, retorna a un nivel menor de energía. El argón presente ayuda para el arranque de la lámpara, extender la vida del electrodo, y reducir las pérdidas térmicas. El argón no contribuye al espectro de rendimiento de la lámpara.

Debido a las características de resistencia eléctrica negativa de las descargas de gases, la operación estable de una lámpara de arco de mercurio requiere de un balasto adecuado. Si la lámpara es operada usando un suministro de corriente alterna, el balasto consiste usualmente de componentes inductivos y capacitivos.

⁵⁶ LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y SU TRATAMIENTO 82pp

Los balastos pueden ser caracterizados como electromagnéticos o electrónicos (O'Brien et al, 1995; Phillips, 1983) (1982). Los balastos electromagnéticos consisten típicamente de un inductor en serie con la lámpara y un capacitor corrector de factor de potencia en paralelo. La energía es entregada a la lámpara a la frecuencia de línea de 50 o 60 Hz. Los balastos electrónicos por otra parte, consisten de un rectificador de CA a CD seguido de un inversor para convertir la CD a CA de alta frecuencia en el rango de kilohertz. Comparado con balastos electromagnéticos, balastos electrónicos son más compactos, reducen el costo del sistema, tienen una eficiencia eléctrica mayor, y pueden operar a varios niveles de potencia (O.Brian et al, 1995). Similarmente, la operación de la lámpara a una frecuencia de CA más alta aumenta el rendimiento de la lámpara y extiende la vida útil de la misma (Phillips, 1983).



Croquis 5. Construcción de una lámpara de arco de mercurio y diseño de balasto.

La Figura 2 presenta una comparación del rendimiento espectral de las lámparas de arco de mercurio de presión baja y mediana. Las lámparas de arco de mercurio de baja presión usadas en la desinfección de agua varían en longitud de 35 a 163 cm y tienen un diámetro entre 1,2 y 1,9 cm. Durante la manufactura de la lámpara, el mercurio es introducido en la lámpara como una gota (50-100 mg Hg en una lámpara de baja presión de 1.5 m- O'Brien et al, 1995).

Las lámparas de arco de mercurio de presión media usadas en la desinfección de agua varían en longitud de 25 a 70 cm y tienen un diámetro de cerca de 2.2 cm. Durante la manufactura de la lámpara, una masa medida de mercurio es introducida en las lámparas (1.4 a 15 mg Hg/cm de longitud de arco). Las lámparas están diseñadas para operar a una energía eléctrica de arco relativamente alta de 48 a 126 Vatios/cm (Phillips, 1983). De igual manera, la temperatura de pared de la lámpara se encuentra entre 650 y 850 °C y todo el mercurio dentro de la lámpara se vaporiza a una presión de vapor de cerca de 13 kPa. Debido a la alta temperatura del plasma dentro de la lámpara de mediana presión, el mercurio vaporizado existe en varios estados de excitación. La transición de los niveles de excitación a un nivel menor de energía resulta en la liberación de luz a distintas longitudes de onda. En conformidad, el espectro de rendimiento de una lámpara de mediana presión consiste de numerosos picos con un continuo de UV bajo 245 nm. Ignorando la radiación debajo de 248.3 nm, Phillips (1983) reporta que una lámpara de mediana presión operando a una potencia eléctrica de arco de 107 Vatios/cm produce 9.38 Vatios/cm de UVC y 8.19 Vatios/cm de UVB. Entonces, al menos 44% de la radiación total emitida por una lámpara de mediana presión es UVB y UVC. La conversión de energía eléctrica de UVB a UVC es al menos 16% eficiente. De acuerdo con esto, una lámpara de presión media de 25cm de longitud puede ser diseñada para producir 450 Vatios de UVB y UVC dándosele una energía eléctrica de 2.8 kW. Mientras que las lámparas de baja presión son eléctricamente más eficientes que las lámparas de mediana presión,

las lámparas de mediana presión producen una potencia UV mayor por lámpara. En conformidad con lo anterior, los sistemas UV de mediana presión tienen menos lámparas, ocupan menos espacio y requieren menos mantenimiento. De igual forma debido al menor número de lámparas, los sistemas de mediana presión pueden incorporar en forma económica sistemas de limpieza automáticos para remover la suciedad que se acumula en las lámparas durante la desinfección de agua reduciendo así la mano de obra asociada con el mantenimiento de lámparas. La decisión de escoger el sistema apropiado para una aplicación específica, ya sea un sistema de baja o mediana presión o una combinación de los dos dependerá de los factores específicos del lugar.⁵⁷

5.3. PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUA EN CASAS HABITACIÓN.

Se denomina aguas servidas a aquellas que resultan del uso doméstico o industrial del agua. Se les llama también aguas residuales, aguas negras.

Son residuales pues, habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente tienen.

Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.

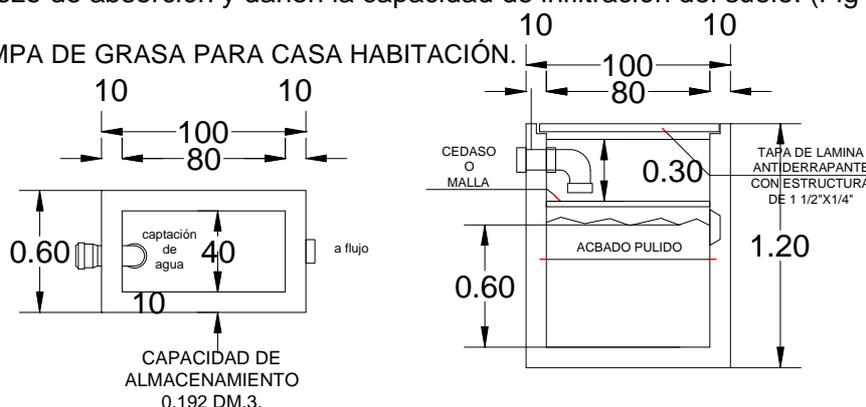
En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

Para cuantificar el grado de contaminación y poder establecer el sistema de tratamiento más adecuado, se utilizan varios parámetros expresados en la NOM-002-ECOL-1196:

Las sustancias no deseadas contenidas en el agua natural se separan o se transforman en sustancias aceptables o ambas cosas, por medio de una trampa de grasas que está diseñada para recibir aguas de cocinas y lavaderos o de aguas con formación de residuos grasos y jabones.

La trampa de grasas es el primer proceso para tratar las aguas negra por medio de un pequeño tanque construido en bloque, ladrillo o concreto. Se usa para evitar que las aguas lleguen al campo de oxidación o pozo de absorción y dañen la capacidad de infiltración del suelo. (Fig 3)⁵⁸

Croquis 6: TRAMPA DE GRASA PARA CASA HABITACIÓN.



Que para su elaboración se requiere de materiales necesarios para la construcción de una trampa de grasas para una familia de seis personas

⁵⁷ <http://www.ingenieroambiental.com/2info/ultravio.pdf>

⁵⁸ <http://www.disaster-info.net/desplazados/documentos/saneamiento01/2/18sistemassepticos.htm>

Tabla 16.-

Materiales	Unidad	Cantidad
Codo pvc de 4"	Pza.	1
Tee p.v.c. de 4"	Pza.	1
Cemento	Bulto	2
Arena	m	0.2
Gravilla	m ³	0.2

En su mantenimiento se retirarán los elementos sólidos del cedazo doméstico que es la primera caja o sedimentador, al ingreso del sistema para retener los sólidos más grandes, los mismos que deben ser retirados todos los días.

Pasando posteriormente a una fosa séptica que consta de un tanque séptico y un campo de oxidación, en el tanque séptico, quedan las aguas en reposo dentro de éste se lleva a cabo la sedimentación y la fermentación de las natas (putrefacción) después de un tiempo en reposo; después de un tiempo determinado, la superficie del líquido disminuye y sus características ofensivas hacia el olfato y a la vista, tendiendo a desaparecer.

Debido a lo anterior es importante realizar ensayos de jarras, que permitan mediante mediciones de las características físicas, químicas del agua, obteniendo como resultado, optimizar las variables químicas de los diferentes procesos unitarios para asegurar la calidad final.

Con este ensayo, permite modificar: la turbiedad, el color, el PH (potencial hidrógeno), bacterias, algas y otros compuestos en estado coloidal. Este proceso consiste en poner varias muestras de agua natural en jarras y agitarlas simulando los procesos de la planta.

A estas jarras se le agregan diferentes PPM de los procesos químicos utilizados en el proceso, se deja un apropiado tiempo de mezcla rápida, formación del Floc. Determinando cuales fueron los primeros en flocular y luego dejando un tiempo de sedimentación adecuado.

A las muestras se les analizan los parámetros de: PH, turbiedad y color para determinar la dosis óptima de los reactivos. En algunos casos los resultados se evalúan después de pasar el clarificado por un filtro piloto o de membrana de 0,45 micras, teniendo en cuenta que, para el análisis de orgánicos, este material debe ser de fibra de nylon. El objetivo es determinar la dosis que produce la más rápida desestabilización de las partículas coloidales y que permita la formación de un floc pesado y compacto, que pueda ser fácilmente sedimentado y que el microfloc que pueda quedar en el sobrenadante no se rompa al pasar por el filtro.

LA SEDIMENTACIÓN.

Es la operación consistente en separar de una suspensión un fluido claro, que sobrenade la superficie, y un lodo con una concentración elevada de materias sólidas que se depositan por efecto gravitacional y por tener peso específico mayor que el fluido. La sedimentación se realiza en unidades o reactores en los cuales teóricamente, la masa líquida se traslada de un punto a otro con movimiento uniforme y velocidad constante.

Las partículas aglomerables se obstaculizan mediante la sedimentación antes de unirse, una vez lograda la unión, ganan peso y se precipitan a velocidad creciente en el tiempo.

El principal parámetro que influye en la eficiencia remocional de una unidad de sedimentación, es la carga superficial, la cual constituye la velocidad crítica de sedimentación.

LA FILTRACIÓN:

Su objetivo es la remoción de sólidos coloidales y suspendidos contenidos en el agua, mediante su flujo a través de lechos porosos, de partículas sólidas, para realizar adherencia y posterior evacuación de las partículas a remover.

Un filtro se colmata a medida que su lecho se carga de materias retenidas, resultando un afluyente no aceptable por lo cual, se debe lavar con agua en contracorriente de filtración. Caso filtro de las plantas del Ayurá EEPP. Medellín y siendo removido el lecho filtrante por la inyección del aire a presión. Si el lavado es deficiente se pueden formar bolas de lodo y grietas. El funcionamiento de un filtro debe estudiarse desde los puntos de vista de filtración y lavado. Los filtros de la planta Ayurá, son compuestos por antracita en un 90% aproximadamente y 10% de arena. Que supuestamente está en la parte del fondo rodeando las tuberías, por las cuales pasa el agua al falso fondo y de ahí a los sifones en donde se realiza la función del control de la carrera de filtración, de po el agua pasa al tanque de lavado en donde se le agrega el cloro.

LA CLORACIÓN.

El cloro se aplica al agua filtrada para eliminarle los microorganismos patógenos aún presentes en ella. Entre ellos el bacilo de Cook causante de la tuberculosis. Se busca que el residual de cloro en el último tanque servido por la planta sea al por menos 0.05 P.P.M. de cloro. El cloro libre se busca que sea de 1 a 1.3 P.P.M. en la planta y el cloro combinado de 0.05 a 0.08 P.P.M. al cloro que existe en forma de ácido hipocloroso y de ion hipoclorito se le denomina cloro libre, la suma del cloro libre y el combinado es el cloro total.

Otra forma de oxidar la materia orgánica del agua filtrada, es por medio del ozono pero es un proceso caro, difícil de manejar y el ozono es muy inestable. Por ello en Colombia se prefiere manejar este parámetro con cloro gaseoso.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

A los dos sistemas les llega el agua contaminada después de pasar por una cámara de limpiadora de tierra y elevada por una bomba de tornillo sin fin y ser desarenada. En estos reactores se produce un floc (limpia) por la acción de la DBO (demanda biológica de oxígeno) que es llevado a unos clarificadores devolviéndose un 10% a los reactores para mantener vivo el sistema ya que se trabaja con lodos activados.

De estos clarificadores es retirado el lodo cuando se les hace una curva de lodos totales y nos muestra su necesidad. El agua clarificada pasa a un tanque laberinto en donde acaba de sedimentar y se puede cloral para ser devuelta al río.

Cuando se debe eliminar lodos, estos son llevados a un espesador durante varias horas y luego bombeados a los lechos de secado (de arena), en donde son expuestos al sol. (En caso de lluvia y durante la noche se cubren con un techo corredizo), este lodo cuando empieza a secar debe ser rallado para agilizar su retiro de ahí se llevan a un relleno sanitario en donde se mezclan con tierra y se tapan. Si el lecho despiden un olor muy fuerte se rocía con cal viva.

Cuando el agua está en los reactores se efectúa una DBO, este parámetro expresa la cantidad de oxígeno necesaria para la destrucción o transformación de las materias orgánicas biodegradables. La DBO, indica los miligramos por litro de oxígeno disuelto, así podemos medir el poder autodepurador

de un río o la eficacia de las plantas depuradoras. Entre los parámetros que se miden también está la DQO (demanda química de oxígeno) que es un parámetro comparativo por la DBO.

Después de haber obtenido un éxito rotundo en este manejo se diseñaron y programaron las plantas de tratamiento de aguas residuales para el río Medellín y en este mes de diciembre iniciará trabajos la planta de tratamiento de aguas residuales de San Fernando.

Costo beneficio de tratamiento de agua.

Evolución del Costo de Construcción en México 17/08/2008 Los costos de construir en México al mes de agosto de este año se han incrementado en un 11.00%, considerando el promedio por M2 de la edificación en general, excluyendo infraestructura.

Los costos de construir en México al mes de agosto de este año se han incrementado en un 11.00%, considerando el promedio por M2 de la edificación en general, excluyendo infraestructura. Este incremento es 74% superior al registrado en el mismo periodo del año pasado. El costo promedio por M2 finalizó en el 2007 en \$6,268 y actualmente se encuentra en \$7,092 y vivienda de 6,790.00.⁵⁹

precio m ² de construcción	6,790.00	obtenido en Bimsa
total del predio	18,335.77	http://www.bimsareports.com/spanish/services/bulletin.aspx?InformationId=75
costo real del conjunto	124,499,878.30	Costo por vivienda = 5,928,565.63
valor de una vivienda	2,376,500.00	
valor de viviendas en todo el conjunto	49,906,500.00	

Datos del proyecto.

Suministro y colocación

Dotación de agua potable. 180 lit/hab/día

Salida de agua grises= 180 lits/hab/día

Salida de aguas negras= 120 lits/hab/día

Habitantes en casa habitación =7

Número de casas habitación =21.

Área del conjunto habitacional.=18,335.77 m².

Área permeable 50%=9,168 m²

Calculo de cisterna para agua potable para cada casa habitación. $180\text{lit} / \text{per} / \text{dia} \times 7 \text{per} = 1,260\text{lbs} / \text{dia}$

Calculo de dotación de agua gris de todo el conjunto. $1,260\text{lbs} / \text{dia} \times 21 \text{casas} = 26,460\text{lits} / \text{dia}$

Caudal provocado por aguas grises en todas las casas habitación en 3 horas = $840\text{lits} / \text{dia} \div 3 \text{hora} = 280\text{lits} / \text{hora}$

En cada casa habitación el caudal de agua gris es de $180\text{lit} / \text{per} / \text{dia} \times 7 \text{per} = 1,260\text{lbs} / \text{dia}$

Por lo tanto se requieren registros de 0.60 x 1.00 x 0.40 cm.

El biodigestor que se propone en cada casa habitación es con la medida de 0.40 x 1.00 x 0.60.

La cisterna donde se deposita el caudal de agua gris es con la capacidad de 9.00 x 6.00 x 2.00 donde capta una cantidad de 108 lits, que es un desecho de agua gris de todo el conjunto habitacional.

Para la sedimentación se establece la misma cisterna ya que el agua requiere 3 días para este proceso.

⁵⁹ VER ANEXO 3

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

Catálogo de conceptos, de reciclaje de agua.

CONSULTORIA TECRRR	
proyecto	conjunto habitacional sustentable
partida	SISTEMA MECÁNICO
Obra:	reciclaje de agua gris
Lugar:	Cuautla Morelos

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	cantidad	precio unitario	Importe	%
EX001	perforación de ducto para obtener agua del subsuelo	ml	30.00	433.00	12,990.00	2.32
EX002	suministro y colocación bomba para SUCCION DE AGUA DEL SUBSUELO DE 5hp 3" de salida con una capacidad de 11lxseg	Pza	1.00	32,329.70	32,329.70	5.77
EX003	cto de maquinas con hidroneumático 450 l V80EX MCA, GOULDS PUMPS dos bombas de 2 hp, tablero alternador, incluye manómetros e interruptores	Pza	1.00	35,000.00	35,000.00	6.25
EX004	planta purificadora de agua extraída del subsuelo	Pza	1.00	62,100.00	62,100.00	11.09
EX005	zanja para colocación de tubería de ramal con un diámetro de 1"	ml	300.00	300.00	90,000.00	16.07
EX006	excavación para planta de reciclaje de agua grises	Pza	1.00	30,000.00	30,000.00	5.36
EX007	cisterna para captación de agua pluvial.	m³	1.00	30,000.00	30,000.00	5.36
EX008	bomba de 1/4 hp para extraer sólidos de fosa de sedimentación.	M²	1.00	1,200.00	1,200.00	0.21
EX009	suministro y colocación de digestor profundo de 1m Ø x 1.80 de h procesa 1,500 l/día	M²	1.00	9,775.00	9,775.00	1.75
EX010	cisterna para proceso de sedimentación incluye bomba de 1/4 hp para la sustracción de elementos que son producto de la sedimentación.	Pza	1.00	10,000.00	10,000.00	1.79
EX011	fosa para proceso de clorificación (dosificación) a base de un dosificador que clorifica el agua por medio de goteo.	Pza	1.00	13,000.00	13,000.00	2.32
EX012	Fosa para proceso de oxidación de 1.50 h a base de Tubo de 10 cm. de Ø de barro sin vitrificar con juntas de 13 mm cubierta con cartón asfáltico.	M²	1.00	15,000.00	15,000.00	2.68
EX013	fosa de cara receptora de 1.79 x 1.75 m con una altura de 1.50	Pza	1.00	10,000.00	10,000.00	1.79
EX014	filtro rápido realizado en obra con un diámetro de 1.50 ancho de 2.00 m a base de arenas y piedra caliza.	Pza	1.00	35,480.00	35,480.00	6.34
EX015	cisterna para almacenar agua 26,460 L para ozonificar el producto	Pza	1.00	20,000.00	20,000.00	3.57
EX016	luz ultravioleta para desinfectar 90 l/m de una distancia de 1.20m. mca AGUA -CLYVA	Pza	1.00	34,375.00	34,375.00	6.14
EX017	cisterna para almacenar agua tratada para reciclar con una capacidad de 60,000 L, incluye ozonificador OZS-CWT-ALP1484 Sistema Alpha CD10/AD c/ interfase de 120v, 1.25 g/h 484 Inyector, 30 gel CT	PZA	1.00	50,000.00	50,000.00	8.93
EX018	pozo profundo para enviar el agua tratada de aguas negras hacia el manto acuífero	Pza	4.00	355.00	1,420.00	0.25
EX019	foza séptica para tratar el agua negra de en enviarla al subcuelo	Pza	21,750.00	1.00	21,750.00	3.88
EX020	cisterna para captación de agua negra después de su tratamiento con una capacidad de 23,520 l	Pza	45,598.00	1.00	45,598.00	8.14
Total reciclaje de agua.					560,017.70	100.00

el incremento de esta tecnología se incrementa un 7% mas del valor de la partida

COSTO DE CONSUMO DE AGUA SIN RECICLAR				
no				unidad
1	costo de agua potable	\$1.60		l/día
2	consumo de agua por habitante	300.00		l/día
3	numero de habitantes	160.00		h
4	consumo de agua total del conjunto	\$96,000.00		l/día
5	costo de agua potable por todo el conjunto	153,600.00		l/día

RECUPERACIÓN DE COSTO.						
			unidad	integrantes por casa habitación	total	unidad
consumo vivienda	de	180.00	l/día	7.00	1,260.00	l/día
costo total reciclaje	del	560,017.70	l/día			
costo de consumo por vivienda		1,260.00	l/día			
tempo recuperación vivienda	de por	444.46	días	≈ 1 año 2 meses		

Conclusiones
Bibliografía
Glosario
Anexos

Conclusiones:

En lo concerniente a la hipótesis formulada al comienzo de este estudio, cabe como conclusión retener que el problema de agresión al medio ambiente es ineludible, ya que no se contempla la sustentabilidad en la vivienda, es por ello, que el análisis de la localización residencial de los espacios habitacionales de diferentes grupos, es crítico y en donde numerosas evidencias muestran que está relacionada, con la calidad de vida de los habitantes de un país. El cual ha hecho aflorar un cierto número de hechos negativos significativos.

Arquitectura sustentable.

Se menciona que en cuanto al impacto ambiental de todos los procesos que intervienen en la construcción de un equipamiento, se deben considerar los materiales de fabricación, las técnicas de construcción, la ubicación de la vivienda y su impacto en el entorno, consumo energético de la misma y el reciclado de materiales.

Los Conjuntos Habitacionales Sustentables.

Se realiza la forma de lograr un cierto nivel de independencia con respecto a las redes de suministro centralizadas, agua, gas, electricidad, alimentación básica, con el máximo aprovechamiento de los recursos del entorno y los métodos y procedimiento ecológicos y respetuosos con el medio ambiente.

Materiales en bioconstrucción

Controles y confort ambientales

Gestión de ahorro energético.

Reciclaje de agua.

Geotermia

Integración arquitectónica y bioclimática

Rehabilitación energética de edificios

Tendría poca lógica y efectividad el desarrollar sistemas de generación de calor y electricidad a través de fuentes renovables, si su campo de aplicación en vivienda y edificios, se aplicara los conceptos de construcción sustentables y de gestión y control del ahorro energético, obtendríamos muchos beneficios.



Foto 20 Agua superficial .

<http://www.madrid.org/iestadis/fijas/informes/descarga/iesarentacao7.pdf>

La climatización y refrigeración representan una media del 55 % de las necesidades energéticas de los edificios.

En el documento se ocupa de desarrollar y utilizar tecnologías eficientes que puedan proporcionar el mismo servicio y nivel de confort, pero con un costo energético y medioambiental menor.

Además de la implementación de energías renovables, en las que podemos mencionar energía solar, reciclaje de agua, geotérmica proponemos soluciones a nivel de calefacción por suelo radiante, bombas de calor, sistemas de acondicionamiento de aire de alto rendimiento, aprovechamiento de calores residuales, etc La arquitectura bioclimática debe optimizar las necesidades energéticas con el entorno a través del propio diseño arquitectónico. En definitiva se buscan soluciones constructivas y de diseño que reduzcan al máximo las necesidades de aportación de calor, frío e iluminación.

Los criterios son tan básicos como considerar la ubicación, la orientación, la forma, los

aislamientos, cierres, aperturas y la distribución interior.

En algunos conjuntos habitacionales sustentables existen criterios de inteligencia energética donde igualmente debe considerarse la: integración arquitectónica, los criterios de confort y eficiencia, la sinergia de las instalaciones técnicas y los sistemas de gestión eficiente de la energía.

La vivienda bioclimática no debe representar un costo superior o perder su armonía estética, con respecto a una vivienda considerada tradicional.

Aumentando el grado de eficiencia y ahorro energético, así como su confort de forma natural, conseguimos un amplio ahorro económico durante su larga vida de utilización.

El costo de construcción debe permanecer inalterable, incrementado por la mayor calidad de los materiales aislantes.

La consideración del clima desde la óptica bioclimática, nos ha permitido establecer los diferentes grados de confortabilidad térmica existentes. De acuerdo con los objetivos planteados y a fin de facilitar la comparación con otras variables de tipo socioeconómico, se han definido los rasgos más representativos del confort de todo el espacio de la comunidad, mediante la interpolación de los datos en los observatorios meteorológicos disponibles.

El índice utilizado ha sido la temperatura equivalente que refleja la acción combinada del aire, la humedad y el viento. Los resultados muestran una clara estacionalidad, consecuencia de los rasgos climáticos regionales y una gran diversidad espacial derivada de la accidentada topografía del terreno.

En enero casi el 90% de la superficie presenta una característica fría, mientras que en julio un porcentaje similar se asocia con sensaciones cálidas o muy cálidas. Las zonas montañosas que en invierno aparecen como muy frías, en verano constituyen las zonas bioclimáticas más favorables.

Mención especial merece la aglomeración urbana que crea unas condiciones bioclimáticas específicas relacionadas con la formación de un clima urbano característico de la ciudad. En invierno, típica de los climas urbanos, determina que sea ésta la única zona en la que se registran condiciones suaves, por tanto, las más favorables desde la óptica bioclimática. En verano, por el contrario, el excesivo recalentamiento provocado por el asfalto, los edificios y demás elementos de la estructura urbana, la convierte en el reducto más desconfortable de la Comunidad.

El balance económico debe realizarse considerando el ahorro energético en: calefacción, refrigeración, agua caliente y electricidad consumida que podría considerarse una economía ambiental.

En un mes invernal como enero, el rigor del frío afecta más proporcionalmente al entorno residencial de una parte del grupo de renta medio-alta, aunque cabe sospechar que ello no implicará un especial desconfort para tales personas, pues sus medios económicos les habilitan para unas condiciones intravivienda convenientes (eso sí, a costa probablemente de un mayor consumo energético). Más preocupante resulta que haya entre un 8 y un 12 por ciento del espacio residencial de grupos con rentas medio-bajas y bajas afectado por el frío rigor invernal, pues el confort intra-vivienda será seguramente menor en este caso.

Por otro lado, también procede destacar que los dos grupos más ricos no habitan en los medios de mayor hostilidad invernal.

En julio en nuestro trabajo, la situación más agobiante, que hemos calificado como bochornosa, incide particularmente en una parte sustantiva (casi la cuarta parte) de los lugares residenciales del grupo de bajas rentas, por lo que sufren una doble penalización, climática y económica. Los dos grupos de mayores rentas, por su parte, aunque eluden en gran medida los lugares más desfavorables, no tienen tampoco su residencia principal en zonas especialmente confortables. No obstante, y como hemos recordado, tal obstáculo puede ser agredido por tales grupos recurriendo a distintas y conocidas medidas: refrigeración y mejor aislamiento en la vivienda, inserción de la vivienda en un entorno

ajardinado y refrescante, desplazamiento a segundas residencias serranas o costeras, etc.

En síntesis, puede aseverarse que, si bien el rigor del clima implica condiciones de confort ambiental favorable a la que la población debe enfrentarse, la capacidad de los distintos grupos de renta para aliviar el disconfort extremo no resulta equiparable. Por tal motivo, el hecho de que entre las capas de menor renta (baja y medio-baja) haya una fracción, a veces destacada, sometida a las peores condiciones, en términos comparativos, apunta a una doble penalización o infortunio, la que ocasiona el “ciego” clima y la que originan sus menores recursos para poder subsanar la parte que no es confortable. Por otro lado, la localización de los ámbitos residenciales ocupados por los grupos más pudientes, aunque no escapa totalmente a los rigores climáticos, muestra una propensión a eludirlos superior a la de los grupos de rentas bajas y medio-bajas. No cabe imputar al clima la responsabilidad de tal “injusticia”, sino que más bien habría que remitirse a los mecanismos propios de la promoción y el mercado de la vivienda que rigen la apropiación del espacio por grupos sociales de capacidad económica desigual.

En el marco legal, el agua constituye un recurso estratégico para el desarrollo sostenible del país y, en consecuencia, su manejo y conservación en cantidad y calidad constituyen un asunto de seguridad nacional.

En las estrategias políticas se considera que la convicción de que el agua es un bien escaso cuyo uso es necesario racionalizar.

La conciencia de que eventualmente el agua representa un riesgo; la motivación necesaria de todos los actores sociales para contribuir a la solución de la problemática, en todo lo que esté a su alcance; el conocimiento de cada actor de la forma específica en la que deberá darse su participación, asumiendo la responsabilidad correspondiente; y, desde luego, el convencimiento de que la conservación del agua y su utilización sustentable está íntimamente ligada con la de otros recursos naturales.

Como aportación en el conjunto habitacional de este documento se establece que:

El agua de las tormentas, las aguas grises, las aguas pluviales y el efluente tratado son fuentes alternativas de agua que preparadas adecuadamente tienen muchos usos, como por ejemplo el riego de pastos y cosechas, en la horticultura, en el procesado industrial, en los nuevos desarrollos urbanos como parte de un diseño sensible y para mantener para mantener las áreas verdes y de recreación.

El reciclaje del agua es una parte clave del mantenimiento del suministro sostenible de agua.

El reciclaje del agua refuerza la fiabilidad en nuestros suministros de agua, libera el agua para el entorno y el desarrollo, y reduce la cantidad de contaminantes que se descarga en las bahías, océanos y mantos acuíferos.

El reciclaje de agua es un beneficio para la sociedad tanto económico como ambiental, en este documento como conclusión, queda que el consumir agua del subsuelo y llevarla hasta la vivienda es necesario un costo, por lo que el reciclarla tiene un incremento del 4% sobre la instalación hidrosanitaria. EL consumo en este caso es del 60% de agua potable, y el 40% de agua reciclada, basado en lo que establece CONAGUA de habitante por día, en el estado de Morelos, por lo que en este proyecto se cubre el costo en un año dos meses.



Foto 21 Riego de áreas verdes con agua reciclada
http://library.melbournewater.com.au/content/publications/lote/Spanish/recycling_water_for_greener_future.pdf

BIBLIOGRAFÍA:

ADRIAANSE A.

Equilibrio natural. Ecología y ecologismo.

ARMENTA Ponce de León Luis.

Nuevo Pacto Nacional. Para El Desarrollo Integral Sustentable.

Porrúa S.A. de C.V, Primera edición, 347pp

BAKKES, J. A., G. J. van der Bon, J. C. Helder, R. J. Swart, C. W. Hope, y J. D. E. Parker.

An Overview of Environmental Indicators.

State of Art and Perspectives. Environment Assessment Technical Reports UNEP/ RIVM. 1994.

BENTLEY, Ian et al.

Entornos vitales Hacia un diseño urbano y arquitectónico más humano.

Barcelona: G. Gili, 1999.

BOSEL H.

Deriving indicators of sustainable development.

Environmental Modeling and Assessment 1 No.4 193-218- 1996.

BROTO, Carles.

Nuevo Paisajismo urbano. Barcelona:

Instituto Monsa de Ediciones, 2000

CEPAL.

Indicadores de Desarrollo Sostenible: Estado del Arte y Perspectivas.

Santiago de Chile. 2001.

COPILADORA Lacomba Ruth,

De Obras Dela Peña Giron, Hector; Bojorques, Inocente; Navarro, Reina Blanca; Ponce De León, Víctor; Ferreiro, Federico; Terrazas, Javier; Cárdenas, Javier Francisco; Lacomba Cortés, Tania; Nahmad Moises.

Las Casas Vivas.

Trillas S.A. de C.V. México, Edición: Primera Edición Octubre 2004

DIETER Priz,

Planificación y configuración urbana.

Gustavo Gili, 1983.

EEPP de Medellín, Departamento de Tratamiento de Acueducto

FUNDAMENTOS PARA LOS PROCESOS DE POTABILIZACIÓN, Tomos I y II.
REZZA

Editores, SA. TRATADO DEL MEDIO AMBIENTE, Vol. II Págs. 148-157. Bruguera, CIENCIAS NATURALES,
Vol. I Pág, 31-2

ENVIRONMENTAL Policy Performance Indicators.

*A Study on the Development of Indicators for Environmental Policy in the
Netherlandes, Ministerio de Vivienda, Planeación Física y Medio
Ambiente.*

Netherlands. 1993.

GALANTAY, Ervin Y.

Nuevas Ciudades de la antigüedad a nuestros días.

Barcelona: G.Gili, 1977

INEGI, Semarnat.

Indicadores de Desarrollo Sustentable en México. Aguascalientes. México. 2000.

IZEMBART Hélène/Le Boudec Bertrand.

Land & Scapeseries

Gustavo Gili. S.A., 191pp

LYNCH, Kevin.

La imagen de la ciudad. México.

G. Gili, 1984

MARTÍNEZ Gracia, Amaya; Valero Delgado, Alicia; Aranda Usón, Alfonso; Zabalza Bribián, Ignacio; Scarpellini, Sabina.

Disminución de Costes Energéticos en la Empresa, tecnologías y Estrategias para el ahorro y la Eficiencia Energética.

©FUNDACIÓN CONFEMENTAL; Gráficas Marcar, S.A., Ulises, 95- 28043 Madrid; 243 pp

OCDE.

Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews.

OCDE Environment Monographs. No.83. Paris 1993.

OCDE.

Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Energy Policies.

Environment Monographs No 79. Paris 1993

OCDE.

Environmental Indicators.

Towards Sustainable Development. Paris. 1998.

OCDE.

Environmental Indicators. Towards Sustainable Development 2001

Paris. 2001.

POWELL, Kenneth.

La transformación de la ciudad: 25 proyectos internacionales de arquitectura urbana a principios del siglo XXI. Barcelona.

Leopold Blume, 2000.

Rossi, Aldo.

La arquitectura de la ciudad.

Gustavo Gili, 1982.

Salas, Hermilo.

El impacto del ser humano en el planeta.

Libro Edamex.

Semarnat.

Avances en el Desarrollo de Indicadores para la Evaluación Ambiental en México 1997. México. 1998.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

Semarnat. Indicadores para la Evaluación del desempeño Ambiental. México. 2000.

Spellman Frank R.

Mathematics Manual For Water And Wastewater Treatment Plant Operators.
CRC PRESS 2004. Edición united estates of america, 689 pp.

UNCDS.

Indicators of Sustainable Development Framework and Methodologies.
New York. 1996.

Universidad autónoma de México

Facultad de ingeniería

*MANUAL DE NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE APROVECHAMIENTO DE
AGUA POTABLE EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA.*

división de ingeniería civil, topografía y geodesica.

Archivo f1/dictg/87.

Untermann Richard; Small Robert.

Conjuntos de Vivienda Ordenación Urbana y Planificación.

Gustavo Gili S.A de C.V. Edición MÉXICO 1985, 312 pp.

WB. Expanding the Measure of Wealth

*Indicators of Environmentally Sustainable Development. Environmentally
Sustainable Development*

Studies and Monographs. Series 17. Washington, D.C. 1997.

Winograd M

*Indicadores Sustentables para Latinoamérica y el Caribe: hacia la
sustentabilidad en el uso de tierras, en colaboración con: Proyecto
HICA/GTZ, Organización de los Estados Americanos, Instituto de Recursos
Mundiales. San José, C.R. 1995.*

WOLFGANG PÜRSCHEL.

LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y SUS TRATAMIENTOS.

URMO S.A. DE EDICIONES Edición primera edición en español 1976. Bilbao España 100 pp.

Yeang, Ken.

*Proyectar con la naturaleza. Bases ecológicas para el proyecto
arquitectónico.*

Gustavo Gili

Medios electrónicos

-<http://ayudasenergia.com/> Ayudas y subvenciones energía solar: Guías sobre cubiertas solares. Febrero 2008

-<http://www.guiarte.com/noticias/muestracronica.asp?id=941&titulo=Ciudades+Verdes>. Guías de ecoturismo, dando alternativas para un consumo de energías renovables. Agosto 2007

-<http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0300/ijgs/ijgs0300.htm#focus>, El Consejo de Calidad Ambiental, que depende de la Casa Blanca, asesora a la administración Clinton-Gore en lograr equilibrio entre crecimiento económico y protección medioambiental. Marzo 2008.

-<http://www.sustainable.doe.gov>. Una comunidad segura, habitable, sana. Alrededor de país los ciudadanos están viniendo juntos crear una visión de lo que pudo ser su comunidad y convertirse vienen los pasos hacia la fabricación de estas visiones verdad. Feb.2007.

-www.greenpeace.org. Greenpeace es una organización que hace campaña global independiente que los actos para cambiar actitudes y comportamiento, para proteger y para conservar el ambiente y para promover el cambio. Noviembre 2007.

-[Green Cities Urban Environmental Solutions](http://www.greenpeace.org) - Global Issues Electronic Journal March 2000.htm soluciones urbanas en base a una sustentabilidad. Marzo 2006

-http://www.gibraltar.gov.gi/latest_news/press_releases/2005/122-2005.htm|United Nations World Environment Día 2005.htm. de alguna manera responsable - el conocimiento de ediciones ambientales, debe ser aplaudido. Ése es porqué el ministerio del ambiente es feliz prestar su ayuda sincera al día 2005 del ambiente del mundo. Abril 2006

http://www.arquinstal.com.ar/links_energiasalternativas.htm arquitectura e instalaciones con tecnologías alternativas. Mayo 2006.

<http://www.holcimfoundation.org/awards.html>The Holcim Las concesiones son una competición internacional de la fundación de Holcim para la construcción sostenible. La competición celebra proyectos de construcción sostenibles innovadores, futuro-orientados y tangibles alrededor del globo. Junio 2006.

<http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores04/index.htm>. Indicadores básicos del desempeño ambiental. Junio 2006

<http://habitat.aq.upm.es/bpn/bp086.html>. conjuntos habitacionales sostenibles con participación sostenible. Septiembre 2006.

<http://eurocontaminacion.blogspot.com/>. Información relevante y actual sobre la contaminación a nivel mundial. Septiembre 2006.

<http://pdf.rincondelvago.com/confort-termico.html> Confort térmico Termodinámica. Condiciones atmosféricas. Temperatura. Humedad. Movimiento y pureza del aire. Termofisiología del cuerpo humano. Ecuación de confort. Equilibrio térmico. Calidad del aire. Humidificación y deshumidificación. Techos climáticos. Octubre 2006.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Vivienda>. Definición de vivienda noviembre 2006.

http://www.senado.gob.mx/comisiones/directorio/df/content/actividades/foro_temas/4_problemas.html. Soluciones acerca de la sustentabilidad. Octubre 2006.

<http://www.inygen.com/serv-incon4.asp>. aprovechando algunos de los conceptos fundamentales de la arquitectura tradicional y biclimatica. noviembre 2006.

<http://www.larioja.org/npRioja/default/defaultpage.jsp?idtab=456909&IdDoc=456747>. Información pública del "Plan Director de Saneamiento y Depuración 2006-2015" y del Informe de Sostenibilidad Ambiental. Enero 2007.

<http://www.estruagua.com/productos/espesador-de-picas-central.html>. Los espesadores mecánicos Ep-009, se utilizan para la concentración de sólidos decantados y clarificación de líquido. Febrero 2007

<http://www.aquamarket.com/diccionario/terminos.asp?id=1779>. Proceso de remoción de gran parte de la humedad de los lodos mediante cualquier método de drenaje, evaporación etc. Marzo 2007.

http://library.melbournewater.com.au/content/publications/lote/Spanish/recycling_water_for_greener_future.pdf. Reciclaje del agua para un futuro más verde. Abril 2007

GLOSARIO

Iterativas: repite sus formas y reiteran los problemas actuales.

Colmata.- Rellenar un recipiente haciéndolo pasar repetidas veces agua cargada de sustancias terrosas que se van depositando en ella

Antracita.- carbón mineral el más antiguo y de mayor potencia calorífica, sus características es frágil inatacable por los ácidos, y por la potasa cáustica. Y no da Cook por destilación.

Cook.- carbón procedente de la combustión incompleta.

Ozonificación. El ozono (O_3), en contacto con sustancias oxidables, se descompone rápidamente en oxígeno naciente (O) y oxígeno diatómico inactivo (O_2). El primero destruye la materia orgánica.

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL "ZETA" (PZ) ÓPTIMO

El objetivo es determinar el PZ óptimo de coagulación, dependiendo de la calidad de agua natural. Se colocan las muestras de agua natural en las jarras y se adiciona el coagulante en diferentes dosis, agitar en mezcla rápida durante el tiempo de coagulación óptimo luego, tomar una muestra de aproximadamente 100 mililitros y llevarla a la z - metro, para medir PZ en minivoltios, junto con PH y continuar el ensayo adicionando los otros reactivos. (en el caso de EEP de Medellín, se adiciona polímero aniónico si se considera necesario). Dejar sedimentar 10 minutos y analizar turbiedad, color y aluminio residual. Graficar: turbiedad, aluminio residual, color y pZ Vs dosis de coagulante determinando la mejor jarra para definir el pZ óptimo.

EFICIENCIA DE LOS AYUDANTES DE FLOCULACIÓN.

El objetivo de este ensayo es, comparar la eficiencia en la remoción de turbiedad y color de varios polielectrolitos para escoger el que mejor se adapte a las características del agua que se quiere analizar. A cada jarra se le debe adicionar la dosis de coagulante previamente seleccionada, variando la dosis del ayudante de floculación entre 0.01 y 0.05mg/l según las recomendaciones del fabricante, excepto en la primera jarra la cual sirve de punto de referencia.

POTENCIAL ZETA.

Cuando una partícula se mueve en un líquido, tiene lugar un corte en un plano exterior a los iones fijos, es decir, solamente se mueven los iones fijos con la partícula, existiendo un movimiento relativo entre la partícula y el fluido, con lo que la carga superficial sólo se neutralizará parcialmente. La partícula se moverá en el líquido como si tuviera un potencial equivalente la potencial del plano de desplazamiento o de cizalla, conocido como potencial electrocinético o zeta (pZ) la magnitud del potencial Z. Depende de la superficie la concentración y la carga transportada por los contenedores.

Como consecuencia de que la carga superficial solo se neutraliza parcialmente, la partícula se movera hacia el electrodo de signo opuesto bajo la acción de un campo eléctrico (Electroforesis), lo cual se puede aprovechar para determinar el potencial pZ. Por medida de una propiedad electrocinética tal como movilidad electroforética o potencial de corriente.

Tales medidas determinan la magnitud de las fuerzas repulsivas y por lo tanto la estabilidad de las suspensiones, cómo se comportan los sistemas y para optimizar las dosis de sales coagulante, pero tienen que ser usadas con precaución ya que por ejemplo, ciertos agentes de la superficie pueden estabilizar una suspensión.

Según la teoría química, los coloides del agua, que son partículas con una estructura definida y con una carga neta negativa distribuida en su superficie, interaccionan químicamente con los productos de hidrólisis (también cargados pero positivamente) del coagulante, traduciéndose el proceso en la precipitación de compuestos insolubles.

En el orden práctico casi todos los coloidales del agua son electronegativos con un valor de potencial pZ. Comprendido entre -14 mv y 30mv.

LA COAGULACIÓN.

Es el proceso de destabilización química de Partículas coloidales realizadas por adicción de un coagulante al agua, el cual neutraliza las cargas responsables de la estabilidad de las partículas cargadas, que generan fuerzas de repulsión superficial, las cuales están impidiendo la sedimentación por gravedad en tiempos cortos (de 0.5 a 3 horas) de acuerdo al tamaño y naturaleza del coloide esta partícula puede demorar 100 años para sedimentar naturalmente por la acción de la gravedad.

FLOCULACIÓN.

Es el proceso hidrodinámico en el que se efectúan las colisiones de partículas desestabilizadas favoreciendo la agregación (cohesión) entre ellas, logrando formar aglomerados de partículas coloidales que unidas entre sí alcanzan un peso que las hace sedimentables por gravedad.

De acuerdo con las reglas Chulze-Hardy de que la velocidad aumenta, la valencia, los floculantes inorgánicos más empleados son:

Sales de aluminio. (Sulfatos y cloruros ferrosos y férricos, etc.).
Sales (sulfatos) y óxidos de calcio.
Sales de magnesio.
Sales de zinc.
Acido sulfúrico.
Fosfatos.

Los floculantes sintéticos son polímeros lineales de elevado peso molecular, solubles en agua, efectivos generalmente en concentraciones muy pequeñas y poseen grupos activos distribuidos a lo largo de sus cadenas, que tiene gran afinidad por las superficies sólidas. El principal mecanismo de floculación de estos es la formación de puentes o enlaces entre los flocs.

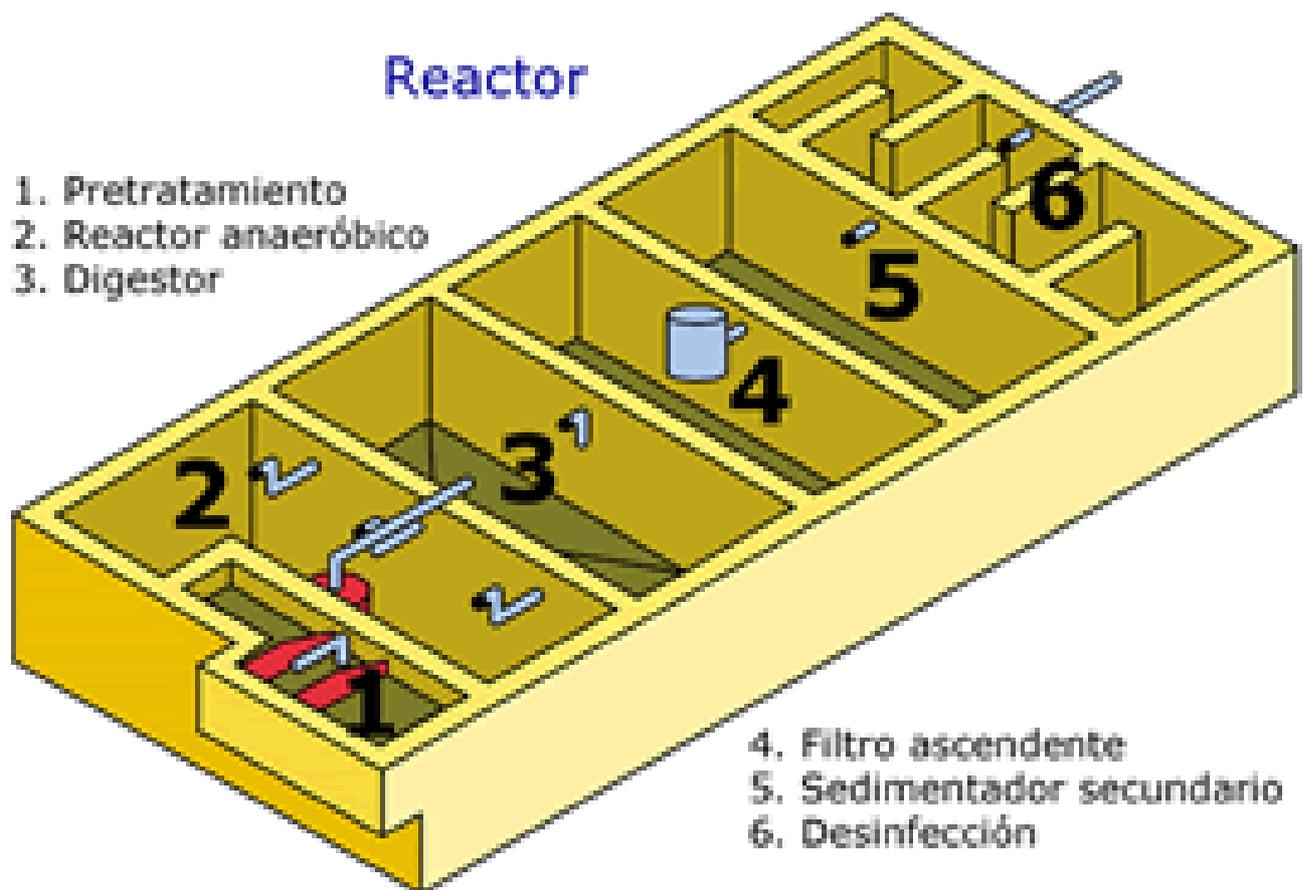
La principal sal de aluminio usada es el sulfato de aluminio líquido o sólido. El intervalo de acción frente al pH. , En términos de la solubilidad del hidróxido metálico formado, indica que el óptimo se sitúa entre 6 y 7.5 unidades de pH.

ALCALINIZACIÓN SECUNDARIA.

Al agua filtrada y clorada se le agrega la cantidad adecuada de óxido de calcio (CaO), para aumentarle el pH (más o menos entre 7.5 a 8.5) con el fin, de formar una película de carbonato internamente en la tubería de conducción del agua y así evitar la corrosión y la incrustación de la red y para favorecer muchos de los usos del agua en la industria. Siendo además útil para prevenir la acidez estomacal.

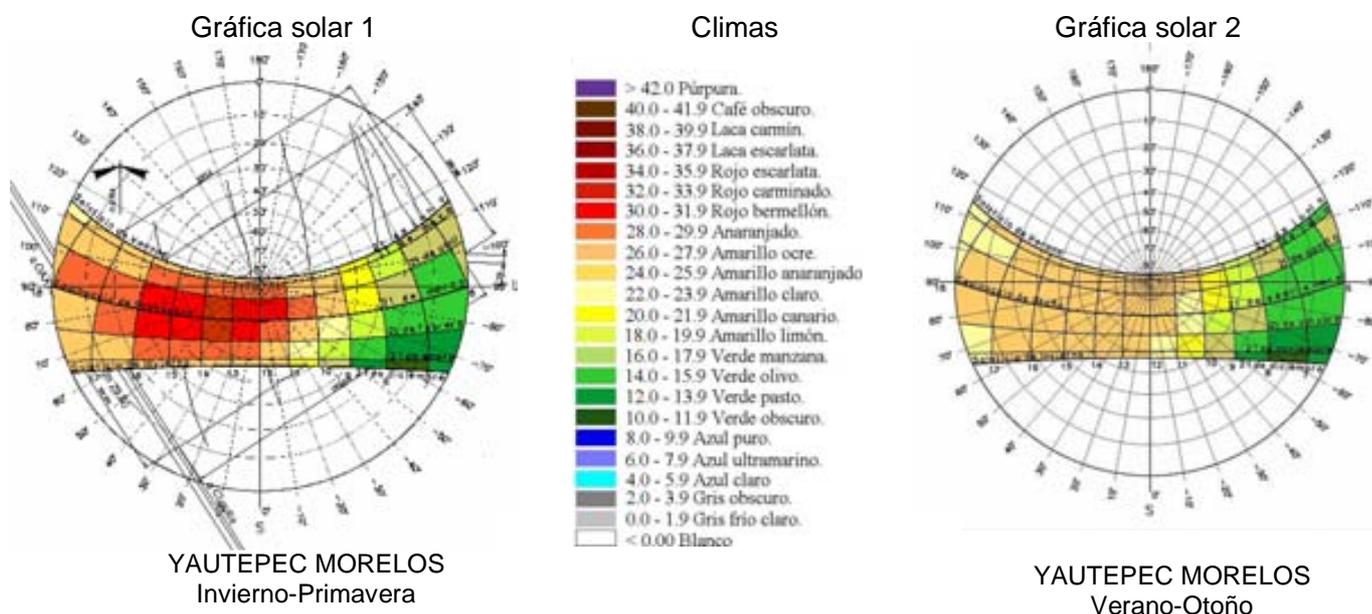
DESALINIZACION

También desalación, proceso que consiste en eliminar el componente salino del agua. Su aplicación fundamental es la producción de agua potable a partir de agua de mar o de agua continental salobre. La reducción de la salinidad del agua se puede realizar por diversos métodos: congelación, destilación clásica, ósmosis y sistemas basados en el intercambio de iones (electrodiálisis). La falta de abastecimiento suficiente de agua dulce en muchos países, junto con la existencia de reservas enormes de agua de mar y salobre, ha conducido a un desarrollo progresivo de las técnicas de desalinización. Desde hace un siglo se realiza la desalación del agua de mar en los navíos, y en la actualidad hay muchas instalaciones terrestres, aunque el rendimiento producido por el aprovechamiento tradicional del agua dulce sigue siendo mayor; sin embargo, todavía se continúa investigando en nuevas técnicas o en el perfeccionamiento de las ya utilizadas. En Colombia se utiliza en las Islas de San Andrés y Providencia.



Fuente: <http://www.larioja.org/hpRioja/default/defaultpage.jsp?idtab=456909&IdDoc=456747>

Anexo 1.-



La afectación solar en la orientación de la casa habitación es:

Sombra de la casa de estudio del día 21 de diciembre a las 15 horas

$$\varphi = 23.45 \left(\text{sen}^{-1} \left(360 \times \frac{284 + 355}{365} \right) \right) = -23.45$$

$$\hat{h}_0 = \text{sen}^{-1} (\cos \varphi \cos \varphi \cos \omega + \text{sen} \varphi \text{sen} \varphi)$$

$$\hat{h}_0 = \text{sen}^{-1} (\cos 19 \cos -23.45 \cos -30 + \text{sen} 19 \text{sen} -23.45) = 37.052747$$

Donde

φ	latitud	19
δ	declinación	-23.45
ω	Angulo horario	-30

$$\text{azimut} = \text{sen}^{-1} \left(\frac{\cos -23.45 \times \text{sen} -30}{\cos 37.052747} \right) = 35.0827$$

Sombras.

$$ca = \frac{h}{\tan \hat{\lambda}_0} = \frac{4.00}{\tan 37.052747} = 5.298024309$$

Sombra de la casa de estudio del día 21 de abril a las 15 horas

$$\hat{h}_0 = \text{sen}^{-1} (\cos \varphi \cos \varphi \cos \omega + \text{sen} \varphi \text{sen} \varphi)$$

$$\hat{h}_0 = \text{sen}^{-1} (\cos 19 \cos 20.13 \cos -30 + \text{sen} 19 \text{sen} 20.13) = 61.7476662 = 61^{\circ}44'51.6''$$

Donde

φ	latitud	19
δ	declinación	20.13
ω	Angulo horario	-30

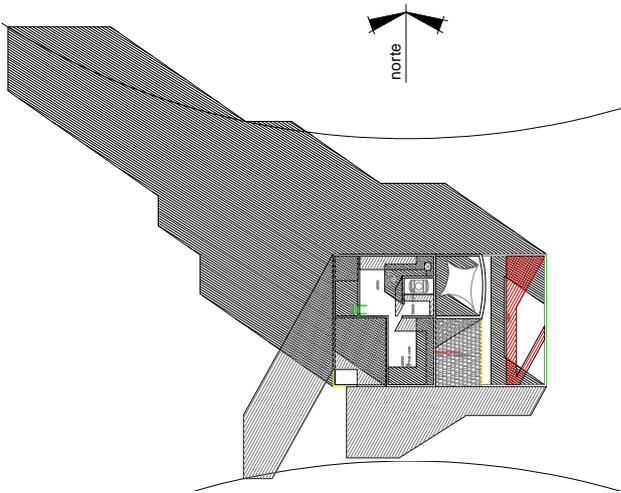
$$\text{azimut} = \text{sen}^{-1} \left(\frac{\cos 23.45 \times \text{sen} -30}{\cos 61.7476662} \right) = \text{sen}^{-1} (-0.969047161) = 75.70$$

Sombras.

$$ca = \frac{h}{\tan \hat{\lambda}_0} = \frac{4.00}{\tan 61.7476662} = 2.149487503 \text{ m}$$

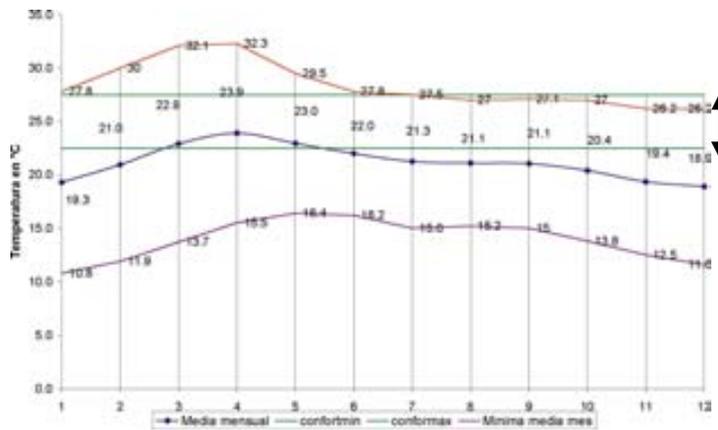
$$\varphi = 23.45 \left(\text{sen}^{-1} \left(360 \times \frac{284 + 141}{365} \right) \right) = 20.13$$

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.



Sombras que influyen en casa habitación.

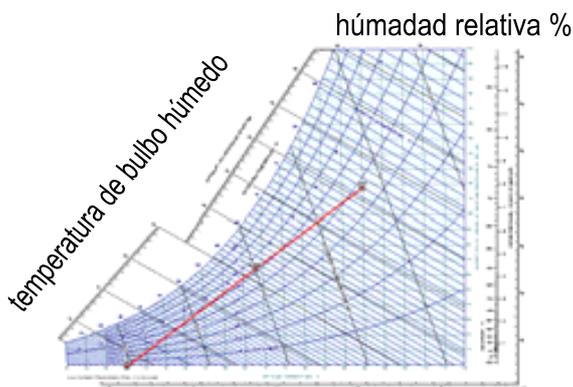
Gráfica de Olgay



Confort del ser humano

Gráfica 3 de promedio de temperatura por mes en el predio ¹ Temperatura de confort del ser humano²

DIAGRAMA PSICOMÉTRICO.



Grafica 5 diagrama psicrométrico ³ con una altitud de 1,285 MSNM

¹ OBSRVATORIO SINOPTICO DEPENDENCIA SMN CNA. <http://smn.cna.gob.mx/productos/normal/esestacion/mor/normal1703.txt>

² <http://www.itesm.mx/dia/americas/htm/Parte3/investiga3.htm#Análisis%20Bioclimático>

³ <http://www.itesm.mx/dia/americas/htm/Parte3/investiga3.htm#Análisis%20Bioclimático>

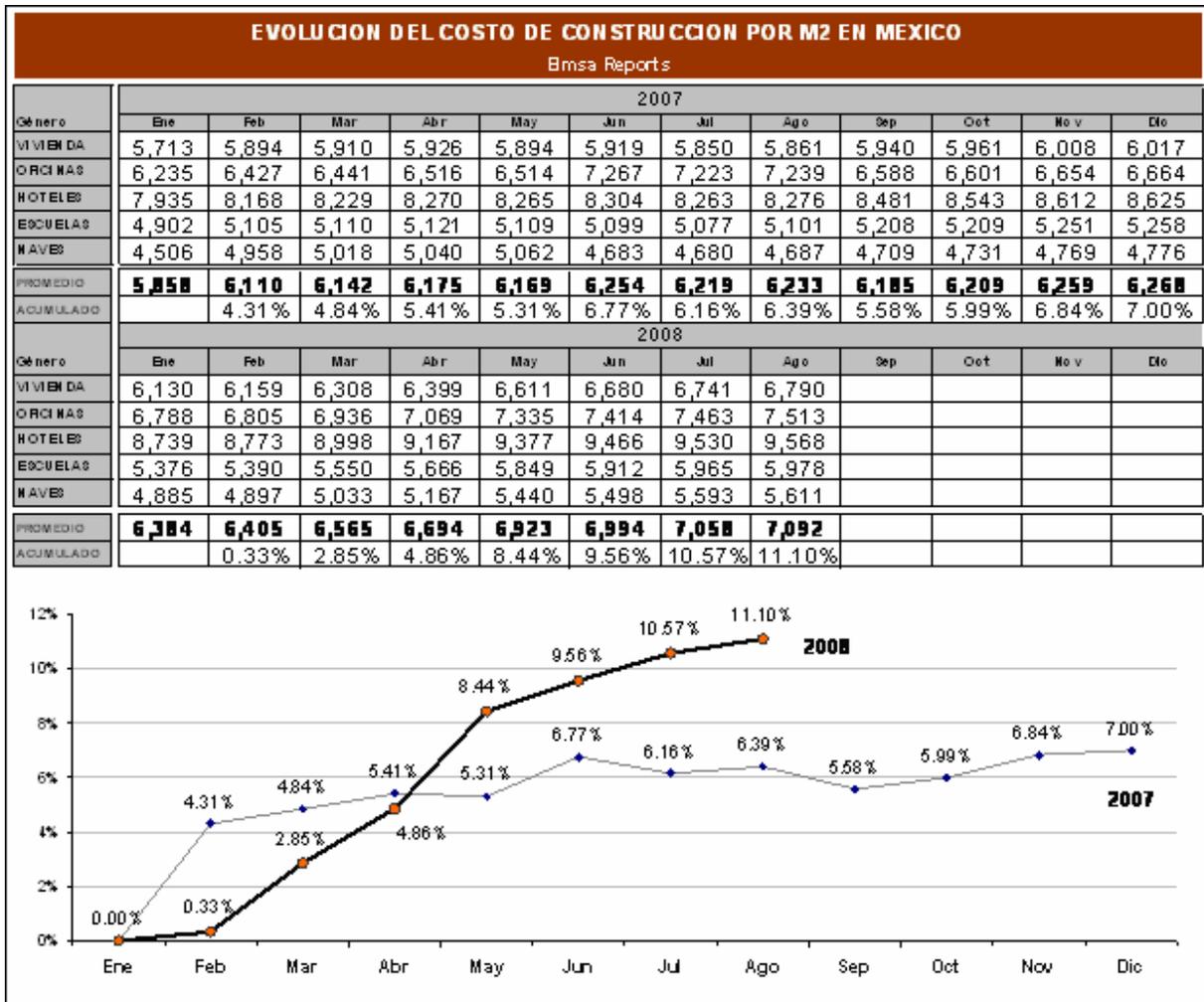
RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

Calendario financiero y de obra.

OBBRA UNUCACION	CONJUNTO HABITACIONAL CARRETERA OAXTEPEC CUAUTLA KM 29.5 CUATLA MORELOS	
--------------------	--	---

No.	PARTIDA	PORCENTAJE DE OBRA %.	etapas de obra												TOTALES		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	CIMENTACIÓN	0.2000	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500											0.2000
	precio de la partida	24,899,975.66	6,224,993.92	6,224,993.92	6,224,993.92	6,224,993.92											24,899,975.66
2	SUBESTRUCTURA	0.0821			0.0205	0.0205		0.0205									0.0821
	precio de la partida	10,221,440.01			2,555,360.00	2,555,360.00		2,555,360.00									10,221,440.01
3	SUPERESTRUCTURA	0.1700							0.0425	0.0425	0.0425	0.0425					0.1700
	precio de la partida	21,164,979.31							5,291,244.83	5,291,244.83	5,291,244.83	5,291,244.83					21,164,979.31
4	CUBIERTA EXTERIOR	0.0948				0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119				0.0948
	precio de la partida	11,802,588.46				1,475,323.56	1,475,323.56	1,475,323.56	1,475,323.56	1,475,323.56	1,475,323.56	1,475,323.56	1,475,323.56				11,802,588.46
5	TECHOS	0.0400										0.0200	0.0200				0.0400
	precio de la partida	4,979,995.13										2,489,997.57	2,489,997.57				4,979,995.13
6	CONSTRUCCIÓN INTERIOR	0.2000					0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250		0.2000
	precio de la partida	24,899,975.66					3,112,496.96	3,112,496.96	3,112,496.96	3,112,496.96	3,112,496.96	3,112,496.96	3,112,496.96	3,112,496.96	3,112,496.96		24,899,975.66
7	SISTEMA MECÁNICO	0.0670	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084					0.0084	0.0084	0.0084	0.0084			0.0670
	precio de la partida	8,341,491.85	1,042,686.48	1,042,686.48	1,042,686.48	1,042,686.48					1,042,686.48	1,042,686.48	1,042,686.48	1,042,686.48			8,341,491.85
8	SISTEMA ELÉCTRICO	0.08		0.01	0.01	0.01	0.01				0.01	0.01	0.01	0.01			0.08
	precio de la partida	10,470,439.77		1,308,804.97	1,308,804.97	1,308,804.97	1,308,804.97				1,308,804.97	1,308,804.97	1,308,804.97	1,308,804.97			10,470,439.77
9	CONDICIONES GENERALES	0.05								0.01	0.01	0.01	0.01				0.05
	precio de la partida	6,224,993.92								1,556,248.48	1,556,248.48	1,556,248.48	1,556,248.48				6,224,993.92
10	ESPECIALIDADES	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.00		0.01
	precio de la partida	1,493,998.54	186,749.82	186,749.82	186,749.82	186,749.82						186,749.82	186,749.82	186,749.82	186,749.82		1,493,998.54
	TOTAL	100.00%	0.06	0.07	0.09	0.10	0.07	0.06	0.09	0.11	0.11	0.13	0.08	0.03			100.00%
	precio economico	124,499,878.30	7,454,430.21	8,763,235.18	11,318,595.19	12,793,918.74	8,451,985.49	7,143,180.52	11,435,313.82	13,786,805.27	13,973,555.09	16,463,552.66	9,616,059.35	3,299,246.77			124,499,878.30

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.



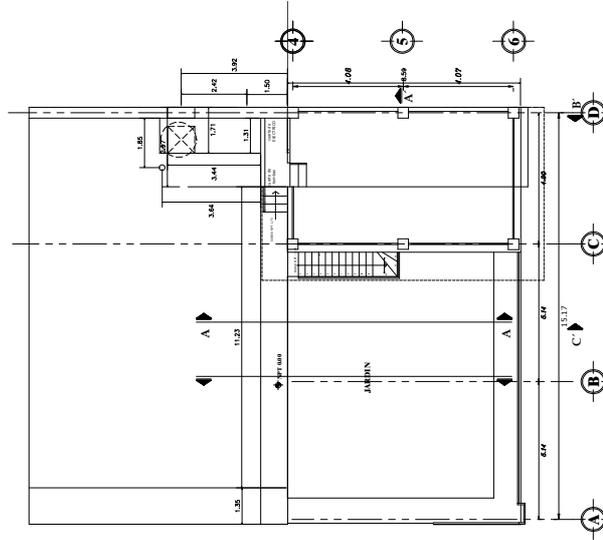
Los costos por m2 de construcción son promedio nacional de varios modelos del género correspondiente
Los costos por m2 son calculados respecto de los precios detectados en el mes de referencia, sin actualizar
Fuente de investigación propia. Prohibida su reproducción parcial o total u utilización fuente sin contrato
Derechos Reservados Copyright • Bimsa Reports, S.A. de C.V.

Anexos.

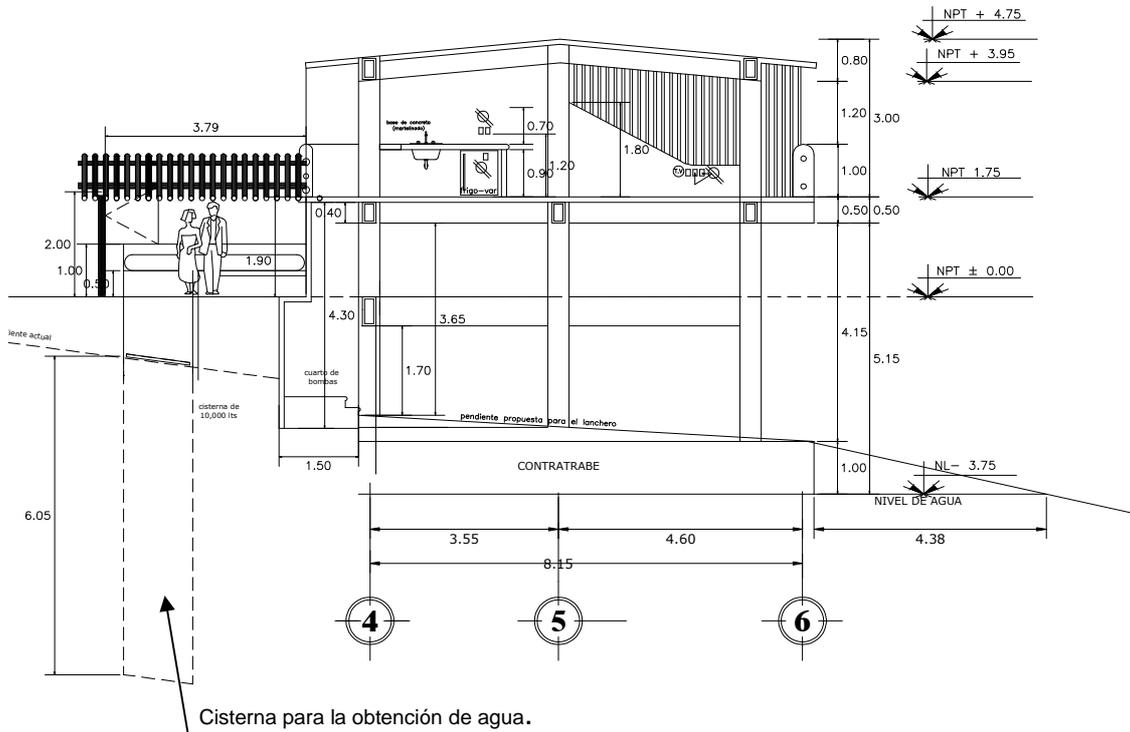
Por lo que en este período está planeado llevar a cabo el primer capítulo, debido a los tiempos libres que tengo en estos momentos. Así mismo presento un experimento que se realizó para el reciclaje de agua en una casa habitación.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
 CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
 MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.

Obtención del agua del subsuelo.

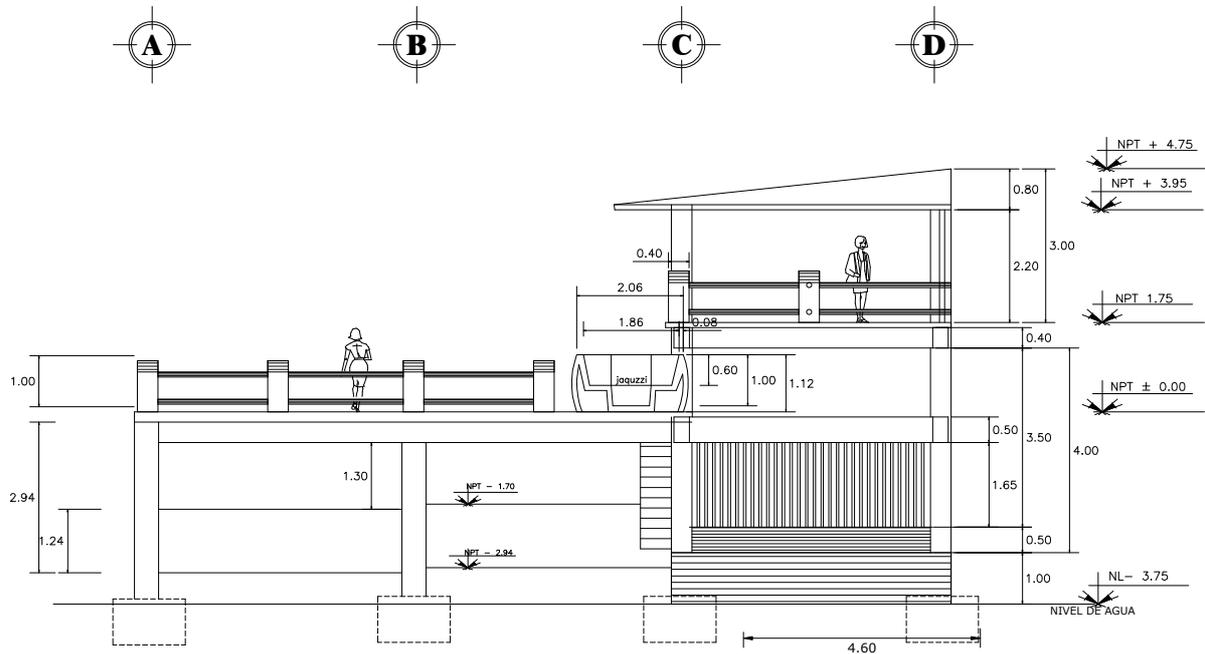


PLANTA NPT + 0.30



Cisterna para la obtención de agua.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
 CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
 MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.



En esta construcción como podemos observar el agua es obtenida del subsuelo, tomando en cuenta que el área de riego es en la parte superior donde reaprovechada por el lago proporcionando que no tenga pérdidas.



Armado de traves para de losa verde para reciclaje de agua.
 Propietario Dra. Maria de los Ángeles Fromow R.
 Apoyo de supervisión de obra. Arq. R.R.R.



Colado de losa verde para reciclaje de agua.
 Propietario Dra. Maria de los Ángeles Fromow R.
 Apoyo de supervisión de obra. Arq. R.R.R.

RECICLAJE DE AGUA EN UN CONJUNTO HABITACIONAL SUSTENTABLE
CON ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE HABITABILIDAD.



Vista de palapa hacia losa verde para reciclaje de agua.
Propietario Dra. Maria de los Ángeles Fromow R.
Apoyo de supervisión de obra. Arq. R.R.R.



Preparación de losa verde para reciclaje de agua.
Propietario Dra. Maria de los Ángeles Fromow R.
Apoyo de supervisión de obra. Arq. R.R.R.



Vista de palapa hacia lago y losa verde para reciclaje de agua.
Propietario Dra. Maria de los Ángeles Fromow R.
Apoyo de supervisión de obra. Arq. R.R.R.



Vista de palapa hacia lago y losa verde para reciclaje de agua.
Propietario Dra. Maria de los Ángeles Fromow R.
Apoyo de supervisión de obra. Arq. R.R.R.