

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Maestría en Diseño Arquitectónico



MÉTODO DE INTERVENCIÓN

PARA LA REHABILITACIÓN

DE CONJUNTOS HABITACIONALES

DESDE EL ENFOQUE DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

**“TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAestrÍA EN DISEÑO
ARQUITECTÓNICO”**

Presenta: ARQ. **Francisco Castillo Pérez. CVU 607324. Matrícula 217470345**

Director: MDA. Cruz Edmundo Sotelo Mendiola. CVU 586769. ID: 100057577

Asesores:

MDU. Jorge Sosa Oliver. CVU: 332278. ID: 100057500

MDA. Juan Leonardo Ayala Rojas. CVU: 394526. ID: 100004288

MDA- Nelly Ruiz Vázquez. CVU: 162835. ID: 100377388

H. Puebla de Zaragoza a Septiembre de 2019

La prosperidad del medio ambiente, depende de la armonía entre:



El ser humano

El espíritu del
hombre por el respeto y conservación
de su hábitat

La naturaleza

Palabras clave

Director de Tesis

MDA. Cruz Edmundo Sotelo Mendiola. CVU 586769. ID: 100057577

Asesores:

MDU. Jorge Sosa Oliver. CVU: 332278. ID: 100057500

MDA. Juan Leonardo Ayala Rojas. CVU: 394526. ID: 100004288

MDA- Nelly Ruiz Vázquez. CVU: 162835. ID: 100377388

Área: Ingeniería y Tecnología.

Sub-área: Arquitectura.

Disciplina: Diseño Arquitectónico.

Tema: intervención arquitectónica y gasto energético.

Sub-tema: rehabilitación arquitectónica con energías renovables.

Caso de estudio: Unidad Habitacional de viviendas plurifamiliares.

Línea de investigación: Diseño, Sustentabilidad y Patrimonio.

Palabras clave: arquitectura sostenible, arquitectura bioclimática, arquitectura del paisaje y energía renovable.

CATALOGACIÓN DE LA FUENTE

Castillo P., Francisco

Arquitectura sostenible para la rehabilitación de unidades habitacionales.

Puebla, Puebla 2017.

427 páginas.

Bibliografía página 422

Arquitectura sostenible, arquitectura bioclimática, arquitectura del paisaje y energía renovable.



Agradecimientos

A mi *Alma mater* la *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*, por brindarle la oportunidad a sus universitarios en la búsqueda de mejores condiciones de vida para nuestra sociedad.

A la coordinación de la maestría en Diseño Arquitectónico de la Facultad de Arquitectura, por su esmero en la formación de profesionistas ampliamente capacitados para afrontar las necesidades que demanda la comunidad.

A mi asesor de tesis, Mtro. Edmundo Sotelo Mendiola, por su sabia orientación y por compartir conmigo sus vastos conocimientos, mi admiración y gratitud hacia él.

A mi familia, a cada integrante de ella, comenzando por mi papá Pascual y mi mami María Teresa, porque con el amor y motivación de todos ellos siempre me he inspirado para afrontar mis retos personales.

A mi espíritu de lucha que nunca cesa, estimulado por mis creencias religiosas en *Jesús*; motivo por el cual me reencontré con la hermosa disciplina de la *Arquitectura*.



Presentación

Me consterna escuchar a diversos individuos de la comunidad en donde vivo o de muchas más de mi ciudad, que han identificado una serie de descuidos en el patrimonio edificado, conformado por varios edificios que se encuentran abandonados, deteriorados, sucios, maltratados e infructuosos, resultado de la falla en muchos factores como los económicos, sociales y culturales; pero por sobre todo por la indiferencia de varios habitantes que no procuran el beneficio que estos edificios les pueden causar si contrarrestaran tales apariencias. Aunque lo que más me agobia es saber que esto es cierto, puesto que lo he observado y explorado.

Lo expuesto me inspiró para investigar sobre una mejoría de la localidad, siendo que es necesario compensar tales efectos para lograr un equilibrio saludable en los quehaceres cotidianos de nuestra sociedad; lo que me condujo a revirar hacia una Unidad Habitacional que lleva por nombre “Bosques de San Sebastián” contigua al lugar en el que habito, en donde claramente se manifiestan varios de los descuidos antes mencionados, esto mismo hizo que me preguntara ¿cuántas más unidades de este tipo en todo el municipio y a su vez en el Estado y el País, presentan los mismos síntomas?.

Por tal motivo decidí comenzar con la indagación que presento en este documento, porque me respondí que si al estipular un posible mejoramiento en dicha Unidad, cuantas más de semejantes características se podrían regenerar, el beneficio sería multiplicativo en las condiciones de calidad de vida de sus integrantes.

Ahora bien, esa Unidad Habitacional se edificó a principios de 1980, una época en la que gran parte de complejos similares se desarrollaron en el País, y en donde no existía la tecnología que actualmente concurre, misma que permite el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y de la preservación de los mismos.

Esta premisa me transfiere a los cánones que devela la “Arquitectura sostenible”, vanguardia arquitectónica contemporánea, en los cuales se identifican ampliamente los medios suficientes para cumplir con las demandas y en donde también descubro, que no solamente se trata de que esta tendencia arquitectónica promueve la estabilidad ecológica, sino que a través de ella también se pueden considerar muchos otros beneficios, tales como los de índole social, cultural, psicológica, ya que una de las principales finalidades de lo “Sostenible” es establecer el equilibrio y equidad de las comunidades.

Con esta examinación y sus proposiciones resultantes se pretende involucrar a varios personajes, desde el ámbito científico, político, tecnológico y social; ya que la intención primordial de esta investigación es elaborar un método que al aplicarse sea idóneo en la dirección y orientación conveniente de los empleadores, fundamentado en el hallazgo y/o creación de elementos adecuados, apropiados y asequibles, capaces de lograr los máximos beneficios para los individuos de los conjuntos habitacionales; y posteriormente ser adaptado a otro tipo de edificaciones masivas existentes.



Introducción

En el presente documento, se expondrá la investigación desarrollada para la elaboración de un *Método* que sirva de directriz para la intervención arquitectónica en la *Rehabilitación de Conjuntos Habitacionales* del país, desde el enfoque de la *Arquitectura Sostenible*.

Las razones de ésta investigación, se fundamentan en que en la República Mexicana existen una gran cantidad de Conjuntos Habitacionales (el tiempo de creación en los casos más antiguos consta de más de 55 años) cuyas apariencias presentan altos índices de deterioro; además, siendo que por razones del avance tecnológico de esas épocas, la manera en que fueron construidos no consideraban los beneficios que proporcionan los dispositivos sostenibles que actualmente se conocen y que sirven para mitigar los efectos del calentamiento global al menos en el sitio donde éstas fueron edificadas, por lo tanto una mejoría para con estos, supondría un mejoramiento en la calidad de vida de sus residentes.

4

Las metas de este estudio, se concentran en preservar el medio ambiente, conservar en las mejores condiciones el hábitat del ser humano, mitigar los efectos de contaminación, prolongar los recursos energéticos (agua potable, energía eléctrica, gas L.P.), y dotar de espacios más dignos y decorosos para sus habitantes.

Una de las maneras de cumplir esta meta, es a través de la disciplina de la arquitectura, para que usuarios e interesados (Estado, Gremios, Organismos No Gubernamentales, etc.) apliquen métodos de prevención, corrección y adecuación del patrimonio edificado (viviendas y espacios comunitarios), mediante el empleo de dispositivos sostenibles que coadyuven al uso moderado de los recursos energéticos, la limitación en el derroche de los mismos y aprovechamiento de los recursos naturales (agua pluvial, energía solar, energía eólica); asimismo por medio de la rehabilitación y remodelación de la imagen urbana de los *Conjuntos Habitacionales*.

La delimitación espacial de esta investigación, se estipula que en medida de lo posible, se contemple su aplicación para todo Conjunto Habitacional de la República Mexicana que se encuentre dentro de los parámetros siguientes: con fecha de creación de 1970-1990, o para el caso de conjuntos más recientes, que estén carentes de un diseño sustentable o que no hayan considerado la racionalización de los recursos energéticos para su funcionamiento. Ahora bien, para una mejor comprensión en cómo se puede aplicar el método de intervención, se ha elegido como arquetipo la “Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián sección II [UHBSS II], localizada en la ciudad de Puebla, Puebla, México”, cuya fecha de edificación fue a principios de la década de 1980.

Los principales beneficiarios en la incursión de las mejorías propuestas en ésta indagación, se clasifican de la siguiente manera:

- Usuarios.- en su carácter de habitantes, obteniendo beneficios de orden ambiental, económico (en la merma del gasto familiar) y significativo con respecto a la imagen urbana (de su patrimonio “vivienda”).
- Estado.- al mejorar las condiciones del uso adecuado de los recursos energéticos se disminuyen los gastos de la demanda en la creación y distribución de los mismos, además al otorgar espacios dignos a los habitantes se fomenta a la erradicación del vandalismo y ocio improductivo, previniendo así los altos índices de delincuencia.



- Medio ambiente.- al disminuir el gasto innecesario de los recursos energéticos y al aprovechar de manera efectiva los recursos naturales, se mitigan las incidencias que provocan el calentamiento global; preservando así, el hábitat de los sitios rehabilitados.

Así como también, los principales Interesados serían los habitantes de los Conjuntos Habitacionales rehabilitados, agremiados a organismos que se encarguen de la preservación del medio ambiente, personajes que funjan con algún cargo público y pretendan otorgar beneficios a la población que mantienen a su cargo, igualmente proveedores y científicos creadores de patentes relacionados con el desarrollo, producción y comercialización de dispositivos sustentables.

Esencialmente este documento se compone de cuatro partes:

1ª.- Conocimiento del tema, a través de los antecedentes históricos que contemplan: el concepto de unidad habitacional, origen del arquetipo (UHBSS II), calentamiento global y los medios para contrarrestarlo, desarrollo sostenible y su implicación en la arquitectura y estado del arte de la arquitectura sostenible en los Conjuntos Habitacionales.

2ª.- Etapa de estudio, a través de los análisis tipológico y morfológico de unidades habitacionales, de rasgos semejantes con el arquetipo (UHBSS II), y de éste último su estudio sociocultural considerando las siguientes características: políticas, sociales, económicas, culturales, de infraestructura y comunicaciones.

3ª.- Investigación sobre los elementos capaces de integrarse en una intervención arquitectónica con carácter sostenible, para su accionar en conjuntos habitacionales; ésta se constituye por ciertos componentes posibles de aplicación práctica en la arquitectura, que a su vez, propician ciertas condiciones espaciales favorables en la calidad de vida de los usuarios, tales componentes son: sociales, psicológicos, ecológicos, imagen urbana y tecnológicos (energías renovables, bioclimáticos, ecotecnias y materiales sustentables). Así también, en esta etapa se consideran los criterios dominantes que propician la elección de los componentes antes mencionados, y por último se indican las recomendaciones más apropiadas del uso de dichos componentes y criterios, mismos que deberán ser aplicables hacia el logro de la sustentabilidad.

4ª.- Fase de aplicación práctica del planteamiento teórico al caso de estudio -intervención para la rehabilitación de la UHBSS II con arquitectura sostenible-, la cual contempla: los componentes, criterios dominantes, y recomendaciones más apropiadas para ser aplicados durante la intervención arquitectónica; también se incluye la propuesta de diseño arquitectónico integrado por: los resultados de la aplicación del sistema de evaluación del análisis tipomorfológico de las analogías para con la UHBSS II, el levantamiento urbano-arquitectónico, la reformulación del programa urbano-arquitectónico, los criterios e hipótesis proyectuales y el proyecto arquitectónico. Concluyendo con los lineamientos para la obtención del costo – beneficio de prefactibilidad; y el planteamiento de la necesidad de implementar convenios sociales y gubernamentales, para la materialización del proyecto.

ANEXOS.- Contiene el material didáctico de apoyo para la explicación cualitativa de los procesos desarrollados en este documento, dicho material se compone de los siguientes elementos: características geográficas del municipio y de la UHBSS II, planos: topográfico y arquitectónicos (del estado actual del edificio arquetipo y de la propuesta arquitectónica); matrices de los análisis tipomorfológicos, fotografías y croquis de las muestras análogas; esquemas de sistemas



arquitectónicos: energía renovable, bioclimáticos y enotecnias, programa de diseño arquitectónico sustentable para el contexto de la edificación en México, inventario de materiales de construcción de uso común, niveles de evaluación e indicadores de rentabilidad, y álbum fotográfico del estado actual de la UHBSS II.



Índice

CATALOGACIÓN DE LA FUENTE	1
AGRADECIMIENTOS	2
PRESENTACIÓN	3
INTRODUCCIÓN	4
ÍNDICE	7
RESUMEN	10
METODOLOGÍA	13
CONTEXTUALIZACIÓN	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVOS	17
<i>Objetivo General</i>	17
<i>Objetivos Particulares</i>	17
HIPÓTESIS	17
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	19
<i>Introducción capitular</i>	19
1.1. CONTEXTO HISTÓRICO Y EL CONCEPTO DE CONJUNTO HABITACIONAL	19
1.2. ANTECEDENTES DE LA UHBSS II.	24
1.3. CALENTAMIENTO GLOBAL Y LOS MEDIOS PARA CONTRARRESTARLO	27
1.3.1. <i>El calentamiento global</i>	27
1.3.2. <i>La situación energética y del agua, en contacto con el ser humano</i>	29
1.3.3. <i>Contrarrestando el calentamiento global</i>	30
1.3.4. <i>Utilización de energías renovables y el aprovechamiento del agua en las edificaciones</i>	31
1.4. DESARROLLO SOSTENIBLE Y SU IMPLICACIÓN EN LA ARQUITECTURA.	31
1.4. ESTADO DEL ARTE DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES	39
1.4.1. <i>Pioneros</i>	39
1.4.2. <i>Consolidadores</i>	40
1.4.3. <i>Vanguardias</i>	41
1.4.4. <i>Posición del autor</i>	42
<i>Conclusión capitular</i>	42
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS TIPOMORFOLÓGICO DE UNIDADES HABITACIONALES ANÁLOGAS Y ESTUDIO SOCIOCULTURAL DE LA UHBSS II.	43
<i>Introducción capitular</i>	43
2.1. ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE UNIDADES HABITACIONALES.	44
2.2. ANÁLISIS TIPOLOGICO DE UNIDADES HABITACIONALES.	46
2.3. ESTUDIO SOCIOCULTURAL DE LA UHBSS II.	60
2.3.1. <i>Características políticas</i>	60
2.3.2. <i>Características sociales</i>	61
2.3.3. <i>Características económicas</i>	61
2.3.4. <i>Características culturales</i>	61



2.3.5. Características de infraestructura y comunicaciones	62
Conclusión capitular	64
CAPÍTULO 3. COMPONENTES, CRITERIOS Y RECOMENDACIONES PARA UNA INTERVENCIÓN CON ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN CONJUNTOS HABITACIONALES EXISTENTES.	65
Introducción capitular	65
3.1. COMPONENTES Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA EN LA ARQUITECTURA, QUE PROPICIAN CONDICIONES ESPACIALES FAVORABLES EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS USUARIOS.	65
3.1.1. Componentes sociales.....	65
3.1.2. Componentes psicológicos.....	71
3.1.3. Componentes ecológicos	77
3.1.4. Componentes de imagen urbana.....	85
3.1.5. Componentes tecnológicos.	98
3.1.5.1. Energía solar pasiva y activa.	98
3.1.5.2. Energía eólica pasiva y activa.	99
3.1.5.3. Sistemas de captación de agua pluvial.	100
3.1.5.4. Sistemas de reciclaje de aguas residuales (grises y negras).	102
3.1.5.5. Sistemas de recolección de basura.....	103
3.1.5.6. Materiales sustentables.	116
3.2. CRITERIOS DOMINANTES PARA LA ELECCIÓN DE COMPONENTES ARQUITECTÓNICOS.	138
3.3. RECOMENDACIONES PARA LA INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA EN CONJUNTOS HABITACIONALES, A PARTIR DE LOS COMPONENTES Y CRITERIOS APLICABLES HACIA EL LOGRO DE LA SUSTENTABILIDAD.	142
Conclusión capitular	143
CAPÍTULO 4. APLICACIÓN PRÁCTICA DEL PLANTEAMIENTO TEÓRICO AL CASO DE ESTUDIO. INTERVENCIÓN CON ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN LA UHBSS II.	143
Introducción capitular	143
4.1. COMPONENTES SELECCIONADOS PARA LA INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA UHBSS II.	144
4.2. CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN DE LOS COMPONENTES ARQUITECTÓNICOS SELECCIONADOS.	144
4.3. RECOMENDACIONES APLICABLES A LA INTERVENCIÓN DE LA UHBSS II.	146
4.4. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.	149
4.4.1. Resultados de la aplicación del sistema de evaluación del análisis tipomorfológico de las analogías para con la UHBSS II.....	149
4.4.2. Levantamiento urbano-arquitectónico.....	150
4.4.3. Reformulación del programa urbano-arquitectónico.....	152
4.4.4. Criterios e hipótesis proyectuales	154
4.4.5. Proyecto arquitectónico.....	155
4.4.5.1. Programa de intervención	155
4.4.5.2. Planos	160
4.4.6. Lineamientos para la elaboración del análisis costo - beneficio.....	170
4.5. NECESIDAD DE CONVENIOS SOCIALES Y GUBERNAMENTALES, PARA LA APLICACIÓN DE ESTE PROYECTO.	172
Conclusión capitular	183
ANEXOS.	184
A. Características geográficas del municipio y de la UHBSS II.....	184
B. Plano topográfico.	191
C. Planos arquitectónicos.....	192



I.	Del estado actual del edificio arquetipo.	192
II.	De la propuesta arquitectónica.	198
D.	<i>Fotografías y croquis de las muestras análogas.</i>	<i>234</i>
I.	Muestra internacional: "Complejo de viviendas Himmerland"; ubicado en Aalborg, Dinamarca. ..	234
II.	Muestra nacional: "Conjunto Habitacional Aldana 11"; ubicado en la delegación Azcapotzalco, de la Ciudad de México, México.	237
III.	Muestra local: "Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián (sección II)"; ubicada en la Heroica Puebla de Zaragoza, del estado de Puebla, México.	240
E.	<i>Matrices de análisis morfológico y tipológico de las muestras análogas.</i>	<i>243</i>
I.	Matriz de análisis morfológico.	243
II.	Matriz de análisis tipológico.	279
F.	<i>Esquemas de sistemas arquitectónicos: energía renovable, bioclimáticos y enotecnias.</i>	<i>298</i>
I.	Sistemas activos de energía renovable.	298
II.	Sistemas bioclimáticos.	308
III.	Ecotecnias.	317
G.	<i>Programa de diseño arquitectónico sustentable para el contexto de la edificación en México (con base en el modelo internacional LEED).</i>	<i>348</i>
H.	<i>Inventario de materiales de construcción de uso común. Propuesta de materiales ecológicamente recomendables y no recomendables.</i>	<i>352</i>
I.	<i>Niveles de evaluación e indicadores de rentabilidad.</i>	<i>364</i>
J.	<i>Metodología del Índice de Sustentabilidad de la Vivienda.</i>	<i>366</i>
K.	<i>Álbum fotográfico del estado actual de la UHBSS II.</i>	<i>377</i>
	CONCLUSIONES	411
	GLOSARIO	413
	ABREVIATURAS	421
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	422
	BIBLIOGRAFÍA CRONOLÓGICA	425



Resumen

Los Conjuntos Habitacionales son la respuesta a las nuevas demandas que el crecimiento de la población exigía a mediados del siglo XX en diversos puntos del orbe, sobre todo en Europa, en una época en donde las ideologías del racionalismo y funcionalismo destacaban; para el caso de México, son el producto de la sustitución de los barrios, colonias y fraccionamientos, al transcurrir un par de décadas en algunas ciudades como en la Heroica de Puebla de Zaragoza, estos nuevos modelos habitacionales se edificaron en las periferia de la ciudad, debido a la alta densidad ocupacional situada en el centro histórico y sus inmediatos alrededores, en estos nuevos espacios se concentraron además de viviendas, algunos servicios como los de carácter comercial, salud, abasto, deportivo y recreación.

10

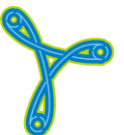
Al transcurrir el tiempo es lógico que estos Conjuntos vayan presentando deterioros, así que, ya en esta etapa actual se van denotando afectaciones no sólo de imagen, sino también en las actividades de sus habitantes, puesto que se van generando malestares entre ellos al denunciar, en la mayoría de los casos, el aumento de índices delictivos y segregación social, producto en parte por la deficiencia en el funcionamiento apropiado de sus espacios comunitarios.

Aunado a esto se presenta otro factor que sería importante considerar, y es referente a las características funcionales en la dotación de servicios energéticos de las viviendas y de los edificios multifamiliares que las concentran, mismas que propician la integración de dispositivos tecnológicos actuales que auxilien en la optimización para con el uso de los recursos energéticos, propiamente hablando de la energía eléctrica, agua potable y gas L.P., mejorando así en la disminución del gasto económico familiar de sus residentes, porque a menores consumos, menores pagos monetarios producto de la utilización de dichos servicios.

En este documento, se integran estrategias que seguramente coadyuvarán a la generación de beneficios, contrarrestando desde el punto de vista arquitectónico, a las situaciones indicadas en los dos párrafos anteriores.

Para ello se tuvo que profundizar en el conocimiento del problema, se determinó elaborar una investigación absoluta de los conocimientos previos que engloban el objeto de estudio, la finalidad es de saber de manera meticulosa cuales son los cualidades esenciales que integran el concepto original de Conjuntos Habitacionales, así como también de los elementos representativos de la arquitectura sostenible, ya que desde ese enfoque se atendieron las presuntas soluciones, cabe mencionar que se eligió esa parte de la disciplina arquitectónica, debido a que es una vanguardia contemporánea, que otorga vastos instrumentos con los cuales atender situaciones que mitiguen el calentamiento global y el cambio climático, además, por haber surgido de una ideología totalizadora que no solo contempla beneficios desde un punto de vista ecológico, sino también económico y social.

En esta etapa del proceso, se comienza a involucrar la examinación de un caso referente a la tipología del objeto de estudio (*Conjuntos Habitacionales*), se ha determinado previamente que se considere un caso *Local*, puesto que la cercanía del investigador para con la muestra facilita el quehacer del estudio, pero no se elige arbitrariamente, sino que se selecciona una *Unidad Habitacional* que presenta semejanza con muchos especímenes de la ciudad, del Estado y del País, por lo que se pretende que al



tener en cuenta un caso semejante a los demás, se conformarán las directrices sustanciales para atender cualquier caso en particular.

Es así como se continuó con la adquisición de conocimientos sobre tipologías y morfologías de edificaciones análogas con la muestra *Local*, básicamente son dos y se ubican en un plano Internacional y Nacional, estos dos casos análogos han sido intervenidos (remodelación y obra nueva respectivamente) desde un enfoque sostenible, por lo tanto, la finalidad de realizar los análisis tipomorfológicos, es la de sustraer las condiciones más favorables que permitan involucrarse con las posibles soluciones encontradas en esta investigación y así complementar las cualidades de este proyecto. Cabe mencionar, que considerando la idea totalizadora de la arquitectura sostenible, también se realizó un estudio socio-cultural de la muestra *Local*, con la intención de conocer a fondo sus principales características geográficas, sociales, culturales, comerciales y económicas, y entonces involucrar dotar de propuestas solutivas realmente dirigidas a la zona de tratamiento.

11

Posteriormente se investiga sobre los elementos primordiales que conforman la arquitectura sostenible y que están disponibles para su aplicación, lo que destaca es que no sólo se encuentran dispositivos tecnológicos que atiendan al mejoramiento del medio ambiente, sino que también, se identifican elementos que propician una buena forma de reintegrar a la sociedad y por ende a sus comunidades, a través de las atenciones sociales, psicológicas y ecológicas, mismas que dan pauta a un equilibrio y equidad habitacional para con las comunidades.

Finalmente, se opta por realizar una serie de aplicaciones que dan soporte a las hipótesis de mejoramiento de habitabilidad y confort de los Conjuntos Habitacionales, se simulan con planteamientos que sintetizan los procesos anteriormente manifestados, en esta etapa de la investigación, se comienzan a realizar pruebas que demuestran que gran cantidad de elementos propios de la sustentabilidad se pueden integrar a los edificios y a sus espacios públicos, siendo objeto de éstas simulaciones la muestra *Local*, es así como se van generando múltiples opciones de cambio, capaces de adaptarse en la solución de la problemática planteada. Aunque es importante resaltar que éstas son susceptibles de ser optimizadas, por lo que se invita a los creadores de patentes y tecnologías de vanguardia, a que se inmiscuyan en este proyecto para que hagan propuestas más estéticas, asequibles, económicas y apropiadas.

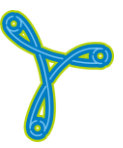
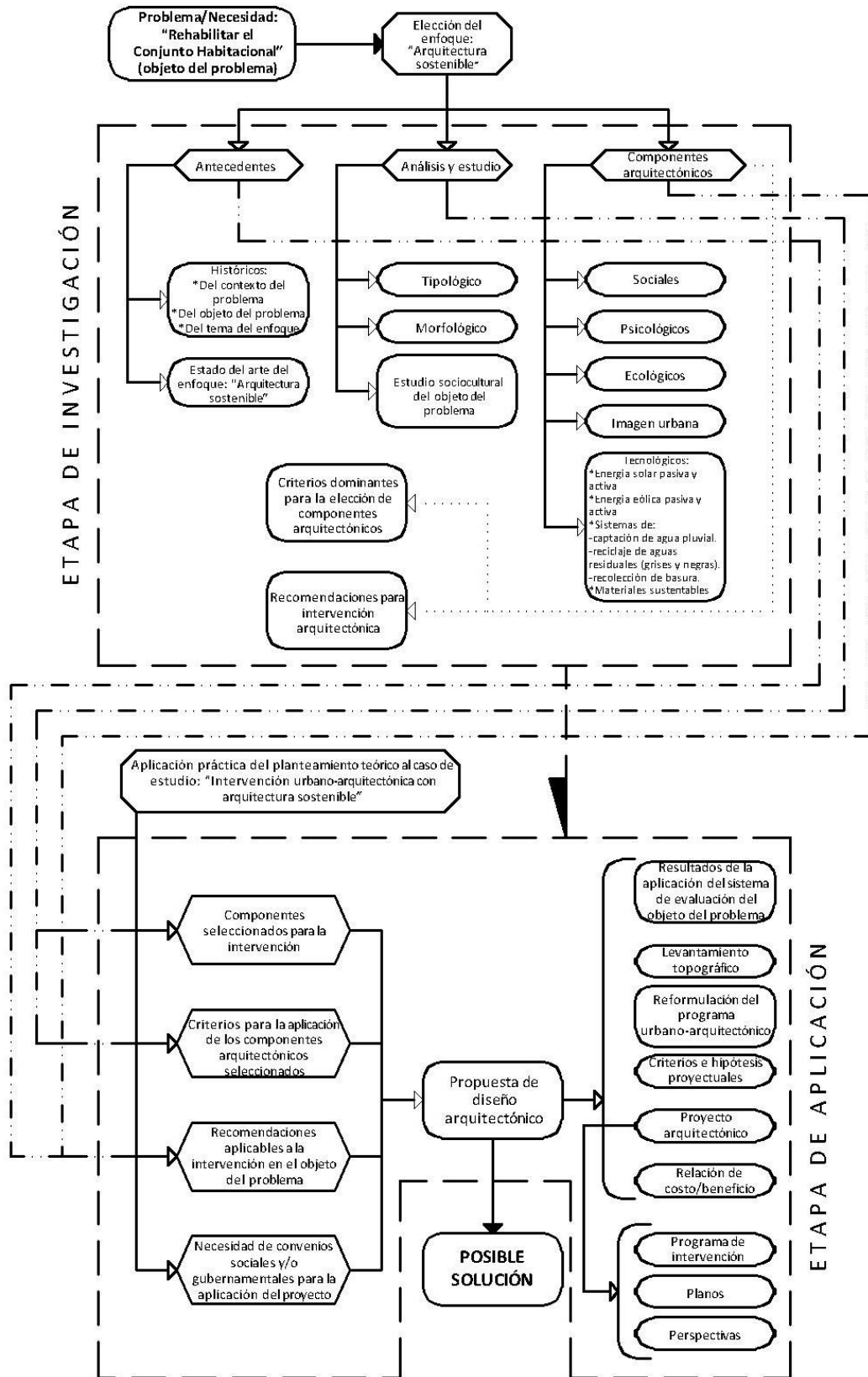
Las propuestas solutivas aquí manifestadas, son las respuestas hipotéticas en la búsqueda de mejorar la calidad de vida de una gran cantidad de habitantes que residen en *Conjuntos Habitacionales*. Sin embargo, se concluye que por medio de la disciplina de la arquitectura por sí sola, no es posible una mejora tan radical, lo que deriva de manera impetuosa es que se debe incentivar la iniciativa de los usuarios, para que participen de manera activa en el beneficio de ellos mismos y de su hábitat al procurar su patrimonio edificado, así como también es imperativo la interacción disciplinar con otras áreas como la Jurídica, Científica, Tecnológica, Psicológica, Antropológica, Artística, Ecológica, por citar algunas.



“Para lograr grandes beneficios, las herramientas las tendrán los ciudadanos y sus gobernantes, que estos logros sean factibles dependerán de su espíritu de conservación de la naturaleza y por ende, de su subsistencia.”



Metodología



CONTEXTUALIZACIÓN

Planteamiento del problema

Por medio de la observación, comentarios de habitantes y a través de hechos alarmantes difundidos por los medios de comunicación, se han manifestado frecuentemente actos delictivos y de vandalismo específicamente en diversos Conjuntos Habitacionales de la entidad que fueron erigidos en las décadas de 1970 y 1980, como *Amalúcan, Rivera Anaya, La Margarita, Bosques de San Sebastián*, por citar algunos; lo que genera el descontento de los habitantes, y no menos importante, la preocupación de los mismos por la falta de seguridad y vigilancia, los motivos que dan origen a estos actos son diversos, desde el desorden social, inestabilidad económica, problemas psicológicos, ausencia de valores o principios moralistas.

14

Sin embargo, la opinión pública que reside en dichos conjuntos expresa que estos actos también se generan en gran medida porque allí mismo se carece de espacios comunitarios apropiados, o por contar con esos espacios pero que han sido invadidos o están en mal estado para poder funcionar con óptimo desempeño, en los cuales diversos estratos sociales pueden realizar con apaciguamiento sus actividades recreativas, lúdicas y deportivas, ya que consideran que, si por ejemplo, los niños y jóvenes no cuentan con áreas dónde distraerse sanamente, éstos buscarán otras actividades de ocio que muchas veces encausan para realizar actos ilícitos, obviamente esto no es algo generalizado, pero si puede ser propenso a ello.

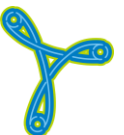
Asimismo, otro factor de inquietud que los mismos habitantes han identificado relativo a la imagen urbana inmediata, es que ésta ha sido desvalorizada debido al poco o nulo mantenimiento de las edificaciones (viviendas) y espacios comunes de carácter público (calles, estacionamientos, aceras, plazas, andadores), en gran medida provocada por la negligencia en el cuidado del patrimonio individual y colectivo, perjudicando la estabilidad del ser humano y su entorno cotidiano. En consecuencia existe disgregación de los sectores sociales y en los casos extremos: delincuencia.

Ahora bien, a través de sondeos públicos e inspecciones a esos sitios, también se ha observado que las viviendas presentan cierta infraestructura (que debido a su época de creación) que no implicó la utilización de dispositivos que mantuvieran un control moderado y un equilibrio ecológico en el consumo de los siguientes recursos: energía eléctrica, gas L.P. y agua potable.

Asociado a esto y referente a la infraestructura urbana, carecen de los siguientes sistemas:

- a) aprovechamiento del agua pluvial y residual (grises y negras), para su reciclaje y reutilización.
- b) un ordenado y salubre almacenamiento de residuos sólidos.
- c) dispositivos de aprovechamiento de la energía solar y eólica.

Definitivamente, esto no es un problema que suceda exclusivamente en una comunidad o localidad del municipio de Puebla, se han identificado también los mismos padecimientos en distintas partes de la República Mexicana, en Conjuntos Habitacionales de características similares, cada uno con sus propias particularidades.



Justificación

La realidad de la problemática demuestra que su solución depende de la interacción versátil de una gran cantidad de factores, entre los cuales se encuentran los de carácter moral, social, político y económico. Sin embargo, a través de la disciplina de la arquitectura se pueden lograr maneras de contrarrestar las adversidades generadas por la negligencia e iniquidad de ciertos sectores sociales y políticos, mismas que se reflejan en el desinterés por conservar el patrimonio edificado y en el deterioro al ambiente natural.

Nos encontramos inmersos en una época de cambios sobre la manera de razonar en cuestiones del que hacer arquitectónico y su implicación en las respuestas a problemas de esta índole, una de las propuestas para hallar soluciones de este tipo la podemos encontrar a través de la ideología del desarrollo sostenible, que según el Informe Brundtland (1988) el “*desarrollo sostenible*” fue definido como: “un proceso que permite satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de atender a las generaciones futuras”. Basados en ese fundamento, surge la prioridad de solucionar ciertos problemas arquitectónicos a través de esa vanguardia, permitiendo el cumplimiento más loable de dicho “*proceso*”, en donde se busca la equidad y el equilibrio no solo desde el punto de vista ecológico, sino también económico y social, profesando de entre tantos beneficios:

- a) el respeto al hábitat en el cual la humanidad coexiste con los diversos elementos de la naturaleza, pretendiendo mitigar los efectos generados por el cambio climático;
- b) calidad de vida para los seres humanos dentro de un espacio artificial.

Para hacer contundente la búsqueda de las soluciones a las necesidades en las que se encuentra inmersa la problemática, se presentan los siguientes datos generales que manifiestan las dificultades que adolecen el país y su población:

Los indicadores que el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos [GEUM] en su Plan Nacional de Desarrollo [PND] 2007-2012, presenta:

“Acerca del agua potable.- Entre los años 2000 y 2005, la disponibilidad por habitante disminuyó de 4,841 m³/año a 4,573 m³/año, y los escenarios estudiados por la Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], así como las proyecciones de población del Consejo Nacional de Población [CONAPO], indican que, para el año 2030, la disponibilidad media de agua por habitante se reducirá a 3,705 m³/año” (G.E.U.M., 2007, pág. 239). Lo que obliga al aprovechamiento máximo, a la reutilización, al reciclaje, al consumo moderado y ahorrativo del recurso natural.

“Cambio climático.- De acuerdo con estimaciones de la comunidad científica, se requiere un esfuerzo global para reducir las emisiones, ya que de lo contrario, en el año 2100 las concentraciones de CO₂ en la atmósfera podrían generar una variación de la temperatura de entre 1.1 y 6.4° C. Entre las posibles consecuencias de este calentamiento global están: la elevación de la temperatura de los océanos, la desaparición de glaciares, la elevación del nivel del mar, el aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos climatológicos extremos, como sequías e inundaciones debido a una mayor evaporación de agua y superficies oceánicas más calientes, entre otros.



Este cambio afectaría severamente la disponibilidad de agua, la continuidad de los servicios ambientales que producen los ecosistemas, y tendría importantes efectos en la salud humana. Se estima que en 2002 México generó el equivalente a 643,183 millones de toneladas de CO₂ equivalente, volumen que lo sitúa dentro de los 15 principales países emisores, con una contribución de alrededor de 1.5% de las emisiones globales. En lo que respecta a las fuentes responsables de emisiones, corresponde 61% al sector energético... Dentro del sector energético en particular, la generación de electricidad representa 24% de las emisiones...” (G.E.U.M., 2007, pág. 259). Estos datos demuestran la importancia de recurrir a otras fuentes de energía eléctrica, que sean de carácter renovable.

“Residuos sólidos y peligrosos.- Cada año se generan en México alrededor de 40 millones de toneladas de residuos, de las cuales, 35.3 millones corresponden a residuos sólidos urbanos (RSU)... La infraestructura para dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos y peligrosos es aún insuficiente. La capacidad instalada en el país debe ser optimizada para contar con sistemas efectivos de manejo que permitan, por ejemplo, su aprovechamiento, recolección y reciclaje de los residuos” (G.E.U.M., 2007, pág. 263 y 264). Con esta información se fortifica la idea de hacer más eficientes los sistemas de recolección, almacenamiento y retiro de basura.

Finalmente, la intención de este documento no es la de proponer una única solución para resolver problemas generales, puesto que esa creencia es imprudente, debido a que los Conjuntos Habitacionales no son idénticos entre sí, aunque tengan semejanzas cada uno presentará su peculiaridades significativas; por lo que la propuesta más honesta de esta investigación, es elaborar un *método de intervención* en dónde se abarquen las condiciones generales que propicien una mejoría arquitectónica, y así, utilizarlas como *directrices* para atender casos particulares, por lo que, este documento se compondrá básicamente de dos cuerpos: el primero estará compuesto por el proceso de investigación general de los elementos relacionados con los Conjuntos Habitacionales y los aspectos sostenibles de orden arquitectónico que puedan emplearse para lograr dicha mejoría; y en el segundo se realizarán los procesos de aplicación de los elementos antes mencionados, a manera de ejemplo, se tomará como delimitación de estudio la “*Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián Sección II (UHBSS II)*” localizada en el municipio de Puebla, ya que se conforma de muchos elementos semejantes a otras Unidades o Conjuntos habitacionales.

El tipo de unidad habitacional “objeto del estudio”, pertenece a una época de edificación de más de 30 años pero que aún se encuentran en condiciones de funcionamiento y que no se hallan en el clímax de su existencia según su calidad constructiva y funcional; siendo que en la República Mexicana existen cientos de ese tipo, por lo que resulta importante hallar la manera de instaurar un sistema que logre una revalorización arquitectónica y cultural, en donde pueden lograrse múltiples beneficios tanto económicos como confortables para sus habitantes.

Es sabido que la salud mental y física de los individuos forman parte de su calidad de vida, la conservación y obtención de la misma depende de diversos factores, de entre los cuales destacan aquellos espacios artificiales destinados para que sus habitantes realicen sus tareas cotidianas. Por lo que respecta a la “UHBSS II” se ha podido identificar cuáles son los espacios físicos que no cumplen con las características necesarias que permitan a plenitud dicha “calidad de vida”, al contar con algunos



lugares baldíos y no tan atractivos, carentes al fomento de la recreación colectiva de sus habitantes, teniendo como consecuencia áreas ocupadas por locales efímeros (ambulantes) y mal planificados, contenedores de basura invadiendo vialidades vehiculares, zonas de inseguridad pública en donde radica el vandalismo; y el abandono de lo que en algún tiempo se ocupó como áreas de distracción familiar y de integración social, que estimulaban un crecimiento sano de los individuos.

De acuerdo a los datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2010 (I.N.E.G.I., 2010), en la UHBSS II existen 3,525 viviendas según el AGEB (I.N.E.G.I., 2010), y la magnitud de beneficiarios directos que pudieran ser favorecidos por una intervención arquitectónica que brinde solución a los aspectos antes mencionados, sería de 9,769 habitantes aproximadamente.

Objetivos

Objetivo General

Establecer un método basado en la arquitectura sostenible que contemple la utilización de sistemas específicos que satisfagan las demandas requeridas por diversos “Conjuntos Habitacionales”, mismas que se sintetizan de manera arquitectónica en dos aspectos: reintegración urbana del patrimonio edificado y optimización en el uso de los recursos energéticos (agua potable, energía eléctrica, gas licuado de petróleo, entre otros).

Objetivos Particulares

- 1.- Utilizar dispositivos tecnológicos asequibles para el sector social para el cuál estén destinados, con la prioridad de disminuir el gasto económico familiar y público en el consumo de los recursos energéticos (agua potable, energía eléctrica, gas licuado de petróleo, entre otros).
- 2.- Implementar sistemas de aprovechamiento de agua pluvial y reciclaje de aguas residuales, para su utilización en el riego de áreas ajardinadas del conjunto habitacional, así como también, el empleo de un controlado sistema de acopio, almacenamiento y distribución de residuos sólidos (basura).
- 3.- Aplicar los criterios de diseño arquitectónico más adecuados para revalorizar y revitalizar la imagen urbana de las viviendas y su conjunto.
- 4.- Demostrar que una intervención con diferentes criterios de sustentabilidad logra beneficios económicos a mediano y largo plazo para los usuarios de las Unidades Habitacionales, además de colaborar bajo la idea de *lo glocal*¹ en la reducción del gasto energético y por las estrategias aplicadas, contribuir a la disminución del calentamiento global.

Hipótesis

La problemática del deterioro ecológico y social, exige que los beneficios del “Desarrollo Sostenible” sean asequibles para diversos sectores de la población. Una gran parte de ellos está compuesto por las familias que desarrollan sus actividades en viviendas plurifamiliares y Conjuntos Habitacionales, mismas que demandan calidad de vida a través de los espacios artificiales que se han creado. Una

¹ Acrónimo de lo que es global y local.



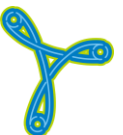
manera de erradicar la indiferencia por la contaminación al medio ambiente y la desintegración social, se debe dar por medio de la ética, y un instrumento fundamental para que ésta sea tangible, se logra por la disciplina de la arquitectura al intervenir los espacios artificiales; por lo tanto:

“La elaboración de un método de intervención que permita la rehabilitación arquitectónica desde un enfoque sostenible de los espacios ocupados por las viviendas y zonas públicas que específicamente componen los “Conjuntos Habitacionales”, pretende la mitigación al deterioro ambiental, la disminución de gastos en la economía familiar y pública; mediante el consumo moderado, ahorrativo y controlado de los recursos energéticos (agua -pluvial y residual-, gas licuado de petróleo, energía eléctrica) ya sea en el suministro como en su utilización, asimismo de la implementación de un sistema eficaz de acopio, almacenamiento y retiro de residuos sólidos. Así como también el fomento a la recreación mental y física de sus habitantes, procurando la revitalización de la imagen urbana a través de la revalorización cultural y social de los espacios públicos e individuales. Todo ello mediante el mantenimiento y remodelación del patrimonio edificado.”

Siendo que al atender estos supuestos, se generan distintos cambios que no sólo se verán reflejados en la imagen urbano-arquitectónica, sino que también generarán un cambio de actitud y de mentalidad en la sociedad, puesto que se fomenta el cuidado de los edificios, viviendas, espacios comunes, y de los recursos naturales; situación que favorecerá el medio natural y artificial, considerando para tal efecto, la oportuna intervención activista de todos los sectores beneficiados e involucrados, que por citar algunos, se encuentran:

- Usuarios.- en su carácter de habitantes, obteniendo beneficios de orden ambiental, económico (en la merma del gasto familiar) y significativo con respecto a la imagen urbana (mejorando su patrimonio “vivienda”).
- Estado.- al mejorar las condiciones del uso adecuado de los recursos energéticos se disminuyen los gastos de la demanda en la creación y distribución de los mismos, además al otorgar espacios dignos a los habitantes se fomenta a la erradicación del vandalismo y ocio, previniendo y disminuyendo así los altos índices de delincuencia.
- Medio ambiente.- al disminuir el gasto innecesario de los recursos energéticos y al aprovechar de manera efectiva los recursos naturales, se mitigan las incidencias que provocan el calentamiento global; preservando así, el hábitat de los sitios rehabilitados.

Por último, los interesados podrían catalogarse de la siguiente manera: los residentes de los Conjuntos Habitacionales rehabilitados, agremiados a organismos que se encarguen de la preservación del medio ambiente, personajes que funjan con algún cargo público y pretendan otorgar beneficios a la población que mantienen a su cargo, asimismo proveedores y científicos creadores de patentes relacionados con dispositivos sustentables.



Capítulo 1. ANTECEDENTES

Introducción capitular

En este segmento quedan asentados los antecedentes históricos referentes a la creación de Conjuntos y Unidades Habitacionales, con la intención de saber porque se emplearon, asimismo se darán a conocer cuáles fueron los motivos principales de su creación y la finalidad con que se construyeron; de igual manera se manifiestan los recursos o programas económicos disponibles con los cuales se pudieron concretar los proyectos. Esto es importante para estar al tanto de las causas que atendieron y de qué forma lo hicieron.

La elección de los Conjuntos y Unidades Habitacionales aquí mencionados, se debió a la similitud que presentan con respecto a la que será objeto de aplicación de los estudios del presente artículo, es decir, la UHBSS II², ya que ésta última como las descritas en este capítulo, se edificaron de manera serial y mediante un sistema constructivo semi-prefabricado o comúnmente denominado mixto (una parte tradicional y otra prefabricada). Por lo tanto, se han considerado los más significativos, en su carácter histórico, desde un ámbito global, desde aquellos situados en el extranjero, así como los de carácter nacional.

Integralmente, se presentarán dos temas de suma importancia que tienen repercusión en este proceso de investigación, el primero es sobre la problemática del calentamiento global y sus maneras de contrarrestarlo, el segundo trata del estado del arte del desarrollo sostenible y su implicación en la arquitectura; ambos plantearán la situación actual por la que se está desarrollando la vida cotidiana de nuestra etapa contemporánea.

1.1. Contexto histórico y el concepto de Conjunto Habitacional.

En algunos países de Europa (*i.e.* Francia, Alemania) después del fin de la Segunda Guerra Mundial, y como resultado de una intensa industrialización, surge una nueva modalidad de vivienda, con base en la agrupación habitacional y de servicios. El aumento poblacional, el rezago habitacional y las pérdidas de vivienda por la guerra, son factores que hacen latente la creciente demanda de vivienda, sobre todo para la clase trabajadora. Los gobiernos buscaron resolver las demandas de vivienda a través del diseño y configuración de conjuntos habitacionales de alta densidad, los cuales concentraban la infraestructura urbana y servicios en una misma zona.

En Francia, al finalizar la Segunda Guerra Mundial, se presenta una crisis de habitación y de servicios públicos. Al despertar de la Guerra, este país, se enfrentó al problema de tener que construir rápido y a bajo costo. En este contexto, la “solución” fue la industrialización de la prefabricación. Años más tarde, el debate social y económico cuestionó fuertemente la producción arquitectónica y urbana de las tres décadas precedentes.

Reséndiz Vázquez & Sánchez Velázquez (2013) manifiestan que los años comprendidos entre 1945 y 1975 son en Francia caracterizados por una intensa producción en el sector de la construcción. De entrada, se da un primer periodo de “reconstrucción” del equipamiento y de la vivienda. Después, a partir de 1955, una vez pasada la situación de urgencia (PCA, 1995) el país se levanta y conoce un

² Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián, sección II [UHBSS II]



periodo de crecimiento que durará hasta los años 1970. En un periodo de treinta años, conocido en Francia como los “treinta gloriosos”, el gobierno asegura las condiciones económicas para la puesta en marcha de un sistema apto para la construcción industrializada.

El periodo inmediato posterior a la guerra está enmarcado por las necesidades y por la reconstrucción de los sitios devastados. La problemática urbana consiste entonces en la reconstrucción de las ciudades devastadas (Voldman, 1997). El Estado se ve obligado a definir una política económica y técnica para hacer frente a la penuria de materiales, maquinaria y mano de obra calificada. Es así como la reconstrucción se convierte en un terreno de experimentación que se traducirá en operaciones administradas por el Estado en colaboración con los profesionales de la edificación (Arquitectos, ingenieros y empresas).

En 1947, el MRU lanza las “obras experimentales”. La primera operación a carácter experimental fue la Ciudad experimental de Noisy-le-Sec, “Ciudad de viviendas prototipos edificadas en la comuna de Noisy-le-Sec, las más dañada de los municipios del departamento de la Seine, constituyendo el banco de ensayos de los nuevos procedimientos de construcción al mismo tiempo que sirve de campo de experimentación a concepciones nuevas en materia de hábitat y de equipamiento” (CSTB, Cahier 12, 1948). Esta experimentación de cincuenta viviendas, sirvió para probar algunos procedimientos de construcción industrializados así como normas y materiales de construcción. Con las grandes obras públicas de la reconstrucción, la prefabricación pesada recibe un fuerte impulso. El objetivo de esta operación es la productividad a través de una organización racionalizada del proceso constructivo. Es por esta vía, que el Estado:

“Se trata de incitar a las empresas a transformar sus sistemas de construcción: la técnica no debe basarse más en un sistema complejo de materiales ensamblados en serie por medio de gestos especializados permitiendo su adaptación a la forma del edificio sino que deben producirse en serie las unidades técnicas (un panel de fachada, un muro), ensamblados por medio de operaciones simples” (Hamburger, Querrien, Rebois, et.al., 1977: 29).

Desde mediados de los años 1950, la continuidad de construcción, necesaria para la inversión de maquinaria y para la incitación del desarrollo de la prefabricación, es buscado por medio de grandes operaciones de construcción, por medio del procedimiento llamado de “Grands ensembles” (Grandes Conjuntos Habitacionales). A mediados de los años 1950, en la Courneuve, municipio francés de la región parisina, fue construido un Gran conjunto de 4000 viviendas.

De 1967 a 1973, la cantidad de las construcciones disminuye (Monnier 2000). En 1967 comienzan las intervenciones de la Administración en favor de la innovación, del hábitat intermediario, y el proyecto de reforma para la formación de los arquitectos. Es un periodo que pone en duda la construcción en masa en favor que otros principios que se desarrollarán en la década posterior: calidad, confort, flexibilidad, variabilidad, ciudades nuevas... De estos factores, se desprende una redefinición de toda forma de industrialización de la arquitectura. Así la continuidad de las grandes y pequeñas operaciones no puede continuar a través de las grandes series, ya sea de manera dispersa o concentrada; y será entonces buscada por medio de otras formas y escalas de la prefabricación industrial.



En 1973, todos los records son sobrepasados: 550 000 viviendas edificadas. Sin embargo, las políticas públicas que en este nuevo periodo esbozan la morfología de la ciudad y de la edificación, son fuertemente transformadas por diferentes eventos que se suceden este año: el choque petrolero que repercute en la economía; en la técnica de construcción, es el inicio de la industrialización abierta; y en lo social, la circular “Guichard”, prescribe oficialmente el término de la construcción de los “Grands Ensembles”.

La tipología de vivienda de interés social que nos ocupa en el presente trabajo, la define Villavicencio (1999:15) como la “caracterizada por la reunión de viviendas unifamiliares en un plano vertical formando, con ello, un elemento multifamiliar que se emplaza, junto con otros similares, en un área libre destinada a equipamiento y expansión de las viviendas.” Cabe señalar, que no solamente la agrupación vertical de viviendas, forman el conjunto, ya que pueden existir diferentes³ modalidades de concentrar la vivienda, y que puede ser categorizada, por la forma de modalidad de vivienda, en: a) vivienda unifamiliar en lote individual; b) vivienda unifamiliar en lote compartido o copropiedad (dúplex, tríplex, cuadrúplex), y c) vivienda unifamiliar (departamento) en propiedad condominal (edificios multifamiliares); o atendiendo a la forma de concentración de las viviendas en la superficie lotificada: d) horizontal, e) Vertical; o en relación con el régimen legal de tenencia de la tierra: f) propiedad individual o privada, g) copropiedad y h) propiedad en condominio. Así con base en esta categorización se pueden establecer diversas modalidades de la vivienda.

Además de las diferentes disposiciones de la vivienda en relación con el terreno donde se emplazan, en el CEV 2010, se define al conjunto habitacional tomando en consideración otros aspectos urbanos, como: “Grupo de viviendas planificado y dispuesto en forma integral, con la dotación e instalación necesarias y adecuadas de los servicios urbanos: vialidad, infraestructura, espacios verdes o abiertos, educación, comercio, servicios asistenciales y de salud.” (CONAVI, 2010a:23). De hecho, los conjuntos habitacionales, en realidad están constituidos por las Unidades habitacionales⁴ y una proporción de servicios e infraestructura. Una unidad habitacional, es entonces la concentración de las viviendas dispuestas en relación a las zonas de servicios que como resultado forman un conjunto habitacional.

En nuestro país en los albores del México pos- revolucionario podemos ver una serie de medidas establecidas para dotar de vivienda digna a los trabajadores ver cuadro (1), aunque hay que mencionar que varias de ellas fueron de índole o promoción política de los diferentes caudillos revolucionarios que buscaban puestos y brindaban estas obras para afianzarse y legitimar su poder.

³ CONAVI, 2010a. Datos extraídos y clasificados con base en criterios propios del autor: Villavicencio (1999:15).

⁴ Suele referirse como sinónimo recurrente “unidad habitacional”, sin embargo, según la información de CONAVI (2010a:49), el concepto se refiere a los “proyectos de vivienda construidos por organismos del sector público, la mayoría se localizan en el anillo intermedio y en la periferia del área metropolitana. La mayoría son bloques de apartamentos multifamiliares o de casas en hilera. Los estándares de la construcción y de los servicios domiciliarios y comunitarios son frecuentemente altos. Conjunto de viviendas con una nomenclatura común oficial, que comparten mismo espacio y tienen mismo origen.”.



Cuadro (1) Leyes y propuestas entorno a la vivienda 1913 -1915			
Año	Ley	Lugar	Contenido
1913	Proyecto de reformas a las fracciones VII y XXII del artículo 73 y el 309 del Código de Comercio		Se indicaba que los contratos de trabajo celebrados entre patrones y empleados, aquéllos quedaban obligados a “dar a los dependientes, trabajadores y aprendices, habitaciones sanas y cómodas, siempre que tuvieran que permanecer en el campo o en el lugar inmediato a la fábrica o taller.
1914	Ley de Obreros	Estado de Chiapas	Los dueños, administradores o encargados de negociaciones industriales, fabriles o mineras, están obligados a proporcionar a sus obreros y peones habitaciones con las comodidades posibles.
1915	Proyecto y Ley Obrera		En su artículo 24 se decía: “las habitaciones de los sirvientes de las fábricas, fincas de campo, minas, estaciones de ferrocarriles y demás establecimientos industriales, estarán dotadas cuando menos con tres piezas secas y aseadas y, además de agua potable.
1915	Proyecto de Ley sobre Contrato de Trabajo	Federal	El patrono queda obligado a proporcionar habitación cómoda e higiénica al obrero, si éste, para prestar sus servicios debe residir fuera de las poblaciones.

Fuente: Elaboración propia con base al libro "Apuntes para la historia de la vivienda obrera en México 1992 INFONAVIT" México. D.F.

Algunas acciones ejemplares durante este periodo son las viviendas en renta construidas por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado (ISSSTE) en dicha renta se descontaba directamente en el talonario de pago o se aplicaba una renta módica, estas instituciones se hacían cargo del mantenimiento preventivo y correctivo edificio de las áreas comunes de la unidad lo cual lo dejaba con un amplio margen de movilidad de su salario al no tener que aportar de su dinero para las reparaciones tanto externas como internas, servicio de recolección de basura etc.

Ahora bien, Palma Galván (2013) asevera que en cuanto a la cultura el obrero de las décadas de los 50s y 60s se veía así mismo como una fuerza social capaz de generar cambios mediante su organización social en sindicatos y lo más importante tenían la esperanza de que sus hijos subieran dentro de la escala social mediante la educación pública y su sociabilidad.

Estas primeras viviendas de interés social que se vieron ubicadas dentro de unidades multifamiliares fueron habitadas por obreros de distintos niveles de ingreso y de todos los estratos sociales, además de tener las escuelas de educación básica en el interior de las propias unidades habitacionales y las de



media superior y superior cercanas, esto les permitía tener otro enfoque y percepción de la vida y su futuro.

En si la vivienda en esos primeros intentos busco brindar una economía y una cultura diferente al obrero. Pero sobre todo su construcción y diseño estaban de acuerdo con su entorno.

Después que este intento que fracasó debido a cuestiones económicas como el impacto de las crisis a acompañadas de la mala administración dio paso a que estas se pusieran en venta sus habitantes principio de los 90 lo que dio como resultado un patrimonio para las familias de estos trabajadores debido a la plusvalía que género su vivienda.

De ahí en adelante podemos encontrar una serie de viviendas construidas por el INFONAVIT institución creada en 1972 para solventar la demanda de vivienda y pese a las muchas fallas de índole administrativa, intento dotar a las viviendas de un sentido social esto fue por medio de la supervisión de la construcción, terreno y la urbanización.

En la ciudad de México, los multifamiliares Conjunto Urbano Presidente Alemán (CUPA) de 1947 y posteriormente el Multifamiliar Juárez⁵ construido 1949 y 1950, ambos del Arquitecto Mario Pani y Asociados, constituyeron los inicios de la producción de conjuntos habitacionales (Villavicencio, 1999). Este tipo de concentraciones habitacionales en el país, fueron las soluciones s para resolver el problema habitacional de la clase media y el sector burocrático (Esquivel; Maya; Cervantes, 2005). La tipología agrupada de vivienda fue la opción casi obligatoria para la clase trabajadora, “estrechamente vinculado al concepto de vivienda de interés social” (Villavicencio, 1999:15).

La tipología del multifamiliar prolifera en la década de los años 1970, con la formación de los fondos para la vivienda de los trabajadores. En general, la construcción habitacional de interés social, en su modalidad de edificio, fue durante el siglo XX la forma de producción más recurrente, cuya utilización se concentraba principalmente en el Distrito Federal, combinada con la modalidad de viviendas unifamiliares, como fue el caso de la Unidad Santa Fe (Barragán, 1994). En el cuadro 1 se hace un resumen de los principales conjuntos habitacionales entre 1940 y 1990.

Multifamiliar o conjunto habitacional	Años de Construcción	Dimensiones	Institución que promueve
Conjunto Presidente Miguel Alemán	1947	1,080 unidades en edificios de 3 y 14 pisos	ISSSTE
Conjunto Benito Juárez*****	1949-1950	980 apartamentos en edificios de 4, 7 y 14 pisos	ISSSTE

⁵ Los Multifamiliares a los que se hace referencia, fueron en su momento viviendas en renta dirigidas a trabajadores del Instituto de Seguridad Social al Servicio de los trabajadores del Estado (ISSSTE).



Unidad Santa Fe	1954-1956	1,268 unifamiliares y 932 apartamentos	IMSS*
Conjunto Legaria	1950	624 departamentos	IMSS
Unidad habitacional Independencia	1961-1962	8,278 viviendas unifamiliares y 1673 viviendas en multifamiliares	IMSS
Unidad Santa Cruz Mayehualco	1962-1963	3,000 viviendas unifamiliares	D.D.F**
Conjunto Adolfo López Mateos (Nonoalco, Tlatelolco)*****	1964-1969	12,000 unidades en edificios de 4, 7, 8, 12 y 22 pisos	ISSSTE
Conjunto Loma Hermosa	1964	1,648 apartamentos	FOVI***
Unidad Kennedy	1964	3,104 apartamentos	FOVI
Unidad Iztacalco	1972	4 sectores con 2,500 unidades cada uno	NFONAVIT****
Unidad habitacional El Rosario	1972	Más de 17,500 unidades	NFONAVIT
Fuente: Elaboración propia con base en datos extraídos de Barragán, 1994.			
*Instituto Mexicano del Seguro Social; **Departamento del Distrito Federal; ***Instituto del Fondo de Vivienda para los Trabajadores; **** Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda;			
*****Destruídos por el sismo de la ciudad de México en el año de 1985.			

1.2. Antecedentes de la UHBSS II.

La “Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián sección II” [UHBSS II] (ver Anexo [Características geográficas del municipio y de la UHBSS II](#)), tema de este estudio, tiene por ubicación el Nor-Oriente de la ciudad de Puebla, en su origen se desarrolló en un contexto en dónde se encontraban en auge las edificaciones de viviendas multifamiliares, enfocadas en apoyo a los trabajadores de clase media y baja, siendo beneficiados por el apoyo que la legislación Gubernamental ofrecía en esa época.

La ciudad que alberga esta UHBSS II, se erige de acuerdo al siguiente esquema cronológico:

“El lugar que hoy ocupa la ciudad de Puebla se conocía como Cuetlaxcoapan, que significa en náhuatl "Lugar donde cambian de piel las víboras"; Cuetlax se interpreta como despellejarse, cambiar de piel; coa, serpiente o multitud, diversidad cuando se junta, como elemento específico a otros vocablos que tienen funciones genéricas, y pan, locativo.

El 16 de abril de 1531, fray Toribio Paredes, originario de Benavente, España, a quien los nativos de México llamaron "Motolinía", funda la ciudad de Puebla, en el Valle de Cuetlaxcoapan, en la margen oriental del río San Francisco.



Doña Isabel de Portugal, Reina Gobernadora de España, en su Cédula del 20 de marzo de 1532 firmada en la Villa de Medina del Campo, intituló a la población "Ciudad de los Ángeles"...

El 11 de septiembre de 1862, por decreto del Presidente Benito Juárez, se designa a la ciudad, Puebla de Zaragoza.

La primera colonia surge en 1883, en el fraccionamiento de los Remedios; al sur se lotificó en Rancho de la Magdalena, en 1898; el poniente, el del Matadero o de Necoechea, formándose la colonia del Pensador Mexicano, en el año de 1899.

Se abren más fraccionamientos: colonia Cuahutémoc 1907; Azcárate, 1914; Amor, Zaragoza y El Carmen, 1915; Humboldt, 1918; Miguel Negrete, 1920; Hidalgo, 1924; Tierra y Libertad, 1925; Porvenir, Los Doctores, 1928; la del Tamborcito, Héroe de Nacozari, Mártires del Trabajo, Buenos Aires y Rivera de Santiago, 1929; Flores, Santa María y Morelos 1930; Cinco de Mayo, Modelo, Motolinía, Guerrero, Francisco Villa, Aviación, del Maestro, del Ingeniero, San Miguel Pajaritas y Benito Juárez, 1932; Cristóbal Colón y Chula vista, 1933; Unión y Progreso, 1935; Azteca, 1936; Insurgentes, 1937" (Enciclopedia de los municipios de México / Puebla, 2012).

En el periodo de 1940-1960, "México experimenta un proceso de industrialización y de acelerada expansión urbana. Los demógrafos coinciden en que el crecimiento de las ciudades se debió a una fuerte migración rural la cual, a su vez, se tradujo en presiones para demandar vivienda muy por encima de la capacidad de oferta; en consecuencia, el déficit de vivienda creció año con año...

El problema de la vivienda se resolvió consolidando y orientando la tendencia hacia dos puntos de la ciudad: al centro y a la periferia; dos lugares distintos en el plano de la ciudad y diversas tipologías, cada una de las cuales respondía a las condiciones económicas y al papel que desempeñan los habitantes en la ciudad.

Lo importante del proceso fue la intensa actividad constructiva:

La construcción de espacios periféricos para zonas residenciales burguesas: La paz, Rincón del Bosque y La Calera en Puebla... y la edificación de enormes conjuntos de vivienda para obreros y burócratas de dos tipos: casas individuales de una o dos plantas y edificios multifamiliares de cuatro pisos con dos o cuatro viviendas por planta" (Montero P., 2002, pág. 103).

Para el año de 1967, se aplica de manera sustancial en materia de vivienda el concepto manifestado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, referente a los derechos de los trabajadores, de acuerdo al artículo 123.

"Para el caso que nos ocupa, en la fracción XII se establece la obligación de los patrones de proporcionar habitaciones cómodas e higiénicas a sus trabajadores. El concepto... se rescata para que, con la participación generalizada de todos los patronos del país, fuese posible la aplicación de este beneficio a la clase trabajadora, mediante la integración de un Fondo Nacional de Vivienda, que otorga préstamos al sector obrero para la adquisición, construcción, reparación y mejoramiento de sus habitaciones.



Prevé, tanto el aprovechamiento de las zonas ya urbanizadas y consolidadas, como el desarrollo futuro de otras mediante la constitución de las correspondientes reservas territoriales y de una coordinación de política integrada para ampliar los servicios municipales que desarrollen armónicamente las ciudades y se eviten las largas distancias que los trabajadores deben recorrer entre sus centros de trabajo y sus domicilios.

Con base en esta ley se obliga a las empresas agrícolas, industriales, mineras o de cualquier clase de trabajo, a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas. Esta obligación se cumpliría mediante las aportaciones que las empresas hicieran al Fondo Nacional de la Vivienda, a fin de construir depósitos a favor de sus trabajadores; después se establecería un programa de financiamiento para otorgar a éstos créditos baratos y suficientes para que adquieran en propiedad tales habitaciones (Montero P., 2002, pág. 133 y 134).

Ante este panorama de descentralización de la vivienda (aprovechando las zonas periféricas de la ciudad) y de ejecución de la legislación en materia de vivienda digna para toda clase de trabajadores, la ciudad de Puebla, es transformada por cambios sustanciales que afectarán las condiciones de urbanidad, infraestructura y equipamiento, sobre todo en las zonas Norte y Sur; por tal motivo de expansión y aprovechamiento territorial, los propietarios de los hasta ese entonces (año de 1974) denominados “Rancho Los Capulines”, “Rancho San Sebastián”, “Rancho Guadalupe” y “Rancho Monserrat” (todos ellos colindantes entre sí y localizados en la zona Nor-Oriente de la ciudad sobre el camino a Xonacatepec (Junta auxiliar)), deciden solicitar ante el Ayuntamiento que esas áreas (que en su conjunto tenían una superficie de 267.9 Ha) sean sometidas a labores de “urbanización”, presentando simultáneamente un “Proyecto de Fraccionamiento” que ellos mismos denominaron “Colón”. Para el año de 1978 la “Comisión de Planificación” de la ciudad “Aprueba” la solicitud de urbanización de dicho fraccionamiento (Jiménez, 1978, págs. 2-6).

Una vez obtenida la aprobación de la urbanización, se da continuidad con el proyecto de fraccionar y edificar viviendas, por lo tanto para el año de 1980 se presenta ante las instancias gubernamentales correspondientes un proyecto para erigir 90 viviendas en edificios multifamiliares, correspondientes a una primera etapa de la que ya se le conoce como “Unidad Habitacional” del “Fraccionamiento Bosques de San Sebastián” –antes denominado “Colón”- (Tesorería Municipal, 1980). En consecuencia, para el año de 1981, se procede a la construcción de la segunda etapa ahora con un proyecto de construcción de 52 viviendas, éstas últimas se promovieron para los trabajadores agremiados de la empresa Autobuses Unidos (S.I.R.T.A.R.M., 1981). Posteriormente, en el año de 1982, se promueve la construcción de 61 viviendas para los trabajadores inscritos a la empresa Autobuses Unidos de Oriente (Trejo, 1982) .

Para el año de 1983 se tienen registradas un total de 432 viviendas, identificándose ante el Ayuntamiento concerniente 176 como “Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián sección I” y 256 como “Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián sección II” (Secretaría General del H. Ayuntamiento, 1983). Todas ellas financiadas mediante el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores [INFONAVIT].



De esta manera, la construcción del conjunto habitacional cumplió con la legislación emitida por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo que se refiere a los derechos de los trabajadores en la obtención de una vivienda digna y decorosa (según así lo manifestaron sus promotores); esto mismo benefició a la clase obrera de estatus económico medio-bajo que paulatinamente habitó en su totalidad dicho conjunto.

1.3. Calentamiento global y los medios para contrarrestarlo.

Edwards (2009) nos presenta un breve panorama para comprender la situación actual del “Calentamiento global” y sus implicaciones en el globo terráqueo, de igual manera nos expresa los medios más prácticos para contrarrestarlo desde la disciplina de la arquitectura, por lo tanto a continuación se desglosan estos términos.

1.3.1. El calentamiento global

El efecto invernadero se produce a causa de la retención de la radiación solar por una capa protectora baja (conocida como la tropósfera) situada a unos 15 km de la superficie terrestre. Aproximadamente, sólo la mitad de toda la energía de la radiación solar es absorbida por la tierra, un proceso que altera la longitud de onda de la luz. Una proporción de la energía solar se transforma en radiación infrarroja, que no pueda llegar a la atmósfera exterior debido a la presencia de gases de efecto invernadero, que en general son beneficiosos para la vida terrestre porque permiten que la Tierra absorba la radiación solar (de ahí el término efecto invernadero). Los gases de este tipo más importante son el CO₂ y el metano, junto con cantidades más pequeñas de óxido nitroso y los clorofluorocarbonos, una sustancia química que produce el hombre. El problema es que las enormes cantidades de estos gases que generan las actividades humanas alteran el efecto de su producción natural. Hace 200 años, había 590,000 millones de toneladas de CO₂ en la atmósfera, mientras que en el año 2000 hay 760,000 millones de toneladas, lo que ha dado lugar a un incremento de la energía solar total absorbida por la Tierra. Este aumento (y el hecho de que la cantidad de CO₂ siga creciendo rápidamente) permite calcular que el calentamiento global llegará hasta los 4°C en los próximos 100 años.

Sin el escudo protector de la tropósfera, el planeta estaría a unos 30°C más frío. El delicado abrazo de la tropósfera nos calienta y nos protege tanto de los excesos de la radiación solar como el descenso de las temperaturas durante la noche. Sin embargo, el sistema está siendo alterado, con los consiguientes problemas de inestabilidad climática. Los edificios (y cómo se calientan, enfrían e iluminan) son los principales culpables de esta inminente catástrofe.

Hoy en día la actividad humana está provocando un calentamiento del planeta y que los edificios son los responsables de aproximadamente la mitad de las emisiones de gases que generan este calentamiento. La calefacción, iluminación, y refrigeración de los edificios mediante combustibles fósiles (como el gas, el carbón, o el petróleo) o la electricidad es directa o indirectamente, la fuente más importante de CO₂ (dióxido de carbono), el principal gas de efecto invernadero.

La producción de CO₂ es un fenómeno esencialmente urbano, pero el nivel de emisión depende de varios factores como el clima, los modelos de uso del suelo, la densidad de población y el estilo de vida. Las ciudades dispersas en las que el suelo se destina a un único uso generan una gran cantidad



de CO₂ mucho mayor que los barrios tradicionales, donde se combinan múltiples usos. El transporte privado y la construcción de edificios aislados, mucho menos eficientes en cuanto al consumo de energía, aumentan el consumo de combustibles fósiles y por lo tanto, la producción de CO₂. Los modelos urbanos densos basados en la diversidad de usos de suelo generan una cantidad mucho menor de CO₂ que la ciudad suburbana moderna convencional.

El estilo de vida ejerce una clara influencia. A medida que aumenta la prosperidad, deseamos más cosas y consumimos más. Con el consumo crece el uso de recursos, la generación de residuos y finalmente la producción de CO₂.

Si el 50% del calentamiento global resulta del empleo de combustibles fósiles en los edificios, aproximadamente el 60% del porcentaje restante se genera en el transporte de personas y mercancías a esos edificios. Las ciudades, por lo tanto, son responsables del 75.80% de todas las emisiones de CO₂ que produce el hombre, y constituyen la principal causa del calentamiento global.

El término “calentamiento global” sugiere un calentamiento uniforme del globo terráqueo. En realidad, se está produciendo un cambio climático y existe una gran inestabilidad regional. Por ejemplo, aumenta la intensidad de las tormentas, las precipitaciones y los vientos son más fuertes y resulta más difícil predecir su aparición en función de las estaciones. Por el contrario, la sequía hace que la agricultura sea insostenible en zonas que antes eran productivas y, como resultado, las naciones comienzan a depender de ayudas para obtener alimentos, lo que amenaza su salud y prosperidad. El calentamiento global también hace aumentar la temperatura de los mares, lo que contribuye al deshielo de los casquetes polares. Como consecuencia, el nivel del mar sube debido al hielo que se derrite y a la expansión térmica de los océanos.

Efectos principales del calentamiento global:

- Subida del nivel del mar
- Aumento de las tormentas
- Aumento local de las temperaturas
- Expansión de los desiertos
- Aumento de las canículas, especialmente en zonas donde no eran habituales
- Aumento de la acción convectiva (que conlleva una mayor aridez del suelo).
- Presión sobre los bosques mundiales.

Los edificios se enfrentan a un reto singular. La mayoría se diseñó cuando la energía era abundante y se carecía de conocimientos sobre el calentamiento global. Los arquitectos e ingenieros confiaban en la ilimitada disponibilidad de energía para calefacción, iluminación, ventilación y ascensores. En cuanto a la residencia, los antiguos modelos de vivienda urbana densa (apartamentos, edificios adosados) han sido reemplazados por viviendas aisladas o semiadosadas. Esto ha dado lugar a una expansión de la superficie de la ciudad, incapaz de mantener el transporte público.

El segundo gas de efecto invernadero más importante en cuanto a volumen es el metano. Las emisiones de metano han aumentado un 1% cada año en todo el mundo y parte de este crecimiento se atribuye al aumento de los residuos domésticos. El metano es especialmente dañino, porque reduce



las sustancias químicas en la atmósfera que ayudan a descomponer los otros gases responsables del efecto invernadero.

1.3.2. *La situación energética y del agua, en contacto con el ser humano*

La energía es un elemento esencial en la búsqueda de la sostenibilidad. El consumo de combustibles fósiles en los edificios representa aproximadamente la mitad de toda la energía que se consume en el mundo. La calefacción, iluminación y ventilación de los edificios se basa en la combustión de petróleo, gas o carbón en el edificio o en una central generadora. El problema esencial se halla en la relación entre el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de CO₂, no en la energía en sí. Si la sociedad pudiese generar toda la energía que necesita a partir de fuentes renovables, no habría ningún conflicto.

29

La atención prestada al ahorro energético durante los últimos años ha situado en un segundo plano los problemas relacionados con el agua. La industria de la construcción ha comenzado a enfrentarse al calentamiento global, pero todavía tiene que asumir su responsabilidad en cuanto al ahorro de los recursos hídricos. El agua es posiblemente tan importante como la energía, y la escasez de agua en el mundo es un problema más urgente que el abastecimiento de energía. A diferencia de la energía, el agua tiene un impacto directo sobre la salud y la producción de alimentos y, aunque existe una relación entre los recursos energéticos, la pobreza y la salud, ésta no es de ningún modo tan directa como en el caso del agua.

A medida que el planeta se calienta, la distribución de la lluvia se varía tanto dentro de los continentes como dentro de cada país. El calentamiento climático conlleva un incremento global de la lluvia en el mundo, pero ésta elude los lugares donde sería más necesaria. Las precipitaciones excepcionales no alcanzan el centro de los continentes, que devienen más cálidos y más áridos.

Por qué el agua es tan importante en el siglo XXI:

- Es fundamental para la salud pública
- Es fundamental para la agricultura
- El crecimiento de la población humana aumenta la presión sobre los recursos hídricos.
- El cambio climático está alterando las pautas pluviométricas
- El aumento del nivel de vida acarrea una mayor demanda de agua por persona.
- El consumo de se traduce también en consumo de energía (en el suministro y en la evacuación).

El cambio en los modelos pluviométricos es sólo una parte del problema. Ahora consumimos más agua por familia que en cualquier momento del pasado y tenemos más edificios que consumen agua (viviendas, oficinas, centros escolares, supermercados, etc.). El consumo de agua por persona y, por lo tanto, por edificio está creciendo. Al igual que en el caso de la energía, los edificios son responsables de la mitad del consumo, y los arquitectos e ingenieros deben enfrentarse al problema del agua como un imperativo medioambiental.



El ahorro de agua es más difícil de conseguir que el ahorro energético. Los costes derivados suponen un gran obstáculo, no sólo en lo que se refiere al equipamiento necesario para su recuperación y reciclaje, sino también al espacio y las obras adicionales que se necesiten. Para la promoción pública, la factura del agua representa un coste menor que no justifica las inversiones asociadas a las diversas medidas de ahorro. En muchos solares urbanos simplemente no hay espacio suficiente para crear lagunas artificiales de depuración, por ejemplo, y el agua recuperada puede estar contaminada por la contaminación atmosférica. Existen sin embargo, sinergias que se podrían explorar, como la relación entre la energía renovable y la recuperación de aguas pluviales. La energía eólica puede ser utilizada por ejemplo para bombear el agua y la energía solar con el fin de depurarla. Si esto se lograse, la arquitectura incorporaría una estrategia de sostenibilidad realmente integral.

1.3.3. *Contrarrestando el calentamiento global*

Los hábitats creados por los arquitectos deben contribuir a satisfacer tanto las necesidades humanas como las de otras especies. La biodiversidad, sin embargo, es responsabilidad de todos: diseñadores, ingenieros, agricultores, políticos, etc. Los arquitectos pueden desempeñar un papel importante de tres maneras distintas:

Pueden hacer de la creación de hábitats naturales una parte integrante del proyecto arquitectónico. Estos hábitats podrían incluir estanques o humedales, plantaciones de árboles, cubiertas ajardinadas, muros cubiertos de plantas trepadoras, praderas naturales (floridas y silvestres).

Pueden seleccionar los materiales de construcción con sensibilidad ecológica, con el fin de mantener la biodiversidad local o regional a través de los productos o materiales utilizados.

Pueden favorecer el contacto con la naturaleza. Esto puede lograrse plantando especies vegetales en el interior y en el exterior de los edificios y aprovechando las vistas que den prioridad a la percepción o visibilidad del paisaje natural. El objetivo es tanto material como espiritual. Se trata de conseguir que la especie humana no esté desconectada del mundo natural. Los edificios pueden desempeñar un papel importante como ventanas hacia la biodiversidad.

La transformación del carbono es un modo muy útil de analizar la relación entre el desarrollo y la capacidad de carga del suelo que lo acoge. El método aprovecha la capacidad de los árboles y los bosques de convertir el CO₂ de nuevo en oxígeno (a través de la fotosíntesis). Se cree que aproximadamente 15 árboles son capaces de transformar las emisiones de un coche medio durante un año, mientras que unos 40 podrían convertir las de una casa. Todo depende, sin embargo, del tamaño y del tipo de árbol y de la eficiencia energética del elemento productor de CO₂. Estos resultados descansan en la premisa de que se necesitan 160m² de árboles para compensar cada 1000 kw/h de energía utilizada para calefacción, 900m² para cada 1000 kw/h de electricidad y 1200m² por cada 1000 litros de gasolina consumida. De todo ello se deduce que cada hogar requiere aproximadamente 8000m² de bosque para transformar sus emisiones de CO₂, en oxígeno. Con estos datos en mano, resulta evidente la gravedad del problema en el ámbito natural.



1.3.4. Utilización de energías renovables y el aprovechamiento del agua en las edificaciones

La energía renovable puede sustituir a los combustibles fósiles en la calefacción, refrigeración o ventilación de los edificios. Las principales fuentes de energía renovable en arquitectura son la energía solar, eólica y geotérmica. El fácil acceso a los combustibles fósiles ha desincentivado un mayor desarrollo de la energía renovable en el ámbito de la arquitectura y urbanismo.

Hasta hace poco, la existencia de reservas hasta cierto punto aseguradas a largo plazo (entre 40 y 200 años, dependiendo el tipo de combustible fósil), impuestos bajos y un coste asequible había sembrado la complacencia entre clientes y promotores. La amenaza del calentamiento global ha desplazado ahora la atención hacia las fuentes de energía renovable, baratas, infraexplotadas y accesibles. Los nuevos objetivos para limitar las emisiones de CO₂ que se acordaron en la Conferencia de Kioto de 1996 y los incentivos que ha proporcionado la Unión europea han contribuido a fomentar el interés en este tipo de energía. Además, los consumidores han comenzado a relacionar el consumo de energía con una preocupación más amplia por un estilo de vida saludable que vincula la energía renovable con un bienestar tanto físico como psicológico.

En teoría la energía renovable podría satisfacer las necesidades energéticas de la humanidad. El sol proporciona un flujo de energía muy superior al consumo humano. El problema reside en cómo distribuir, almacenar, transformar y utilizar esta energía solar de forma que sea útil para calentar edificios, impulsar maquinaria y realizar las innumerables tareas que ahora se realizan mediante combustibles fósiles. La energía renovable puede emplearse en edificios de distintos modos. Puede:

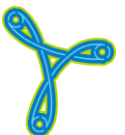
- Extraerse en otro lugar y distribuirse a través de canales convencionales.
- Extraerse en o cerca del lugar donde está ubicado el edificio
- Extraerse a través de la propia construcción del edificio.

Para aprovechar estas estrategias, es importante tener presentes las posibles fuentes de energía renovable en una fase temprana del proyecto. El solar para la edificación puede seleccionarse en función de su accesibilidad a las fuentes de energía (solar, eólica, hidráulica, geotérmica, etc.) una colina orientada hacia el sur, por ejemplo, facilita una óptima explotación de la energía solar, y un lugar expuesto al viento ofrece la posibilidad de producir electricidad in situ mediante aerogeneradores. Después de seleccionar el lugar otras decisiones tempranas pueden ayudar a sacar el mayor partido de la energía renovable. La orientación, la impronta del edificio y la situación en el terreno permiten el aprovechamiento eficaz y eficiente de la energía solar, eólica y de otras fuentes naturales. El primer principio de la energía renovable, por lo tanto, es integrar las fuentes de energía disponibles y el método de explotación en las etapas iniciales del proyecto.

Aunque existen muchas fuentes de energía renovable, sólo consideraremos aquellas que son más fáciles de explotar.

1.4. Desarrollo sostenible y su implicación en la arquitectura.

Primero habrá que denotar la paridad que existe entre las siguientes definiciones que según el diccionario de la Real Academia Española [RAE] inscribe: **sustentar**.- (Del lat. sustentāre, intens. de



sustinēre). 2. Tr. Conservar algo en su ser o estado. 4. Tr. Defender o sostener determinada opinión; **sostener**.- (Del lat. sustinēre) 2. tr. Sustentar o defender una proposición, 6. Tr. Mantener, proseguir; **sustentable**.- 1. Adj. Que se puede sustentar o defender con razones; **sostenible**.- 1. Adj. Que se puede sostener, 2. adj. Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. Desarrollo, economía sostenible.

Entonces, para motivos de la presente investigación aceptaremos como semejantes los significados de estas palabras: sustentar con sostener, y sustentable con sostenible. Estas paridades se realizan con la finalidad de evitar posibles confusiones durante el desarrollo del presente documento, ya que diferentes autores manifiestan estos términos pero con el mismo enfoque, logrando sintetizarlo de la siguiente manera: mantener y conservar los recursos energéticos, sin comprometer a las generaciones futuras y con la finalidad de cuidar el medio ambiente.

Ahora bien, para comprender de manera objetiva el contexto en el que el desarrollo sostenible se sitúa dentro de la problemática, es necesario mencionar la evolución que ha tenido este y que se ha suscitado en las últimas cuatro décadas en diversos movimientos ambientalistas, desarrollándose en disciplinas relacionadas con las actividades ecológicas, sociales, culturales, y específicamente arquitectónicas (ésta, entendiéndola como herramienta primordial, que dentro de un enfoque sostenible, pretende la lucha contra la exclusión social y eficiencia energética), de esta manera recurriremos a la siguiente explicación:

Comenzaremos por la crítica que hace Leff (2007, pág. 11), al mencionar que “la degradación ambiental, el riesgo de colapso ecológico y el avance de la desigualdad y la pobreza son signos elocuentes de la crisis del mundo globalizado. La sustentabilidad es el significante de una falla fundamental en la historia de la humanidad...”

Leff (2007, pág. 17), continúa manifestando que “el principio de la sustentabilidad emerge en el contexto de la globalización como la marca de un límite y el signo que reorienta el proceso civilizatorio de la humanidad. La crisis ambiental vino a cuestionar la racionalidad y los paradigmas teóricos que han impulsado y legitimado el crecimiento económico, negando a la naturaleza. La sustentabilidad ecológica aparece así como un criterio normativo para la reconstrucción del orden económico, como una condición para la sobrevivencia humana y un soporte para lograr un desarrollo durable, problematizando las bases mismas de la producción”.

Tras una serie de consecuencias sociales, culturales, económicas y políticas a nivel internacional suscitadas anteriormente a la década de los años 70, se generan discursos en los que se complejizaban los problemas ambientales y atendían los principios de la sustentabilidad.

Asimismo, después de algunos años y de varios encuentros internacionales convocados por la ONU, en 1976, en la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos, celebrada en Vancouver, Canadá, se decidió actuar comprometidamente a favor de preservar y fortalecer la calidad de vida mediante prácticas de Desarrollo Sustentable, destacando las siguientes reuniones públicas que han convocado a ministros, políticos, diplomáticos, científicos, activistas y eruditos.



-1987: Tokio, Japón: se celebra la Comisión Mundial del Ambiente y el Desarrollo.

En ese mismo año la Comisión Mundial de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo aprobó por unanimidad el Informe Brundtland, mejor conocido como Nuestro Futuro Común, en donde el desarrollo sustentable se definió como “aquél que satisface las necesidades esenciales de la generación presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades esenciales de las generaciones futuras”. Es a través de este informe que el concepto de “sostenibilidad” es ampliamente aceptado (al menos formalmente) por la sociedad moderna (Bermejo, S.F., pág. 15).

·1988: Toronto, Canadá: Se celebró la Conferencia de Toronto sobre Cambios en la Atmósfera.

·1990: Sundsvall, Suecia: Se hace público el Primer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

·1990: Ginebra, Suiza: Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima.

·1990: ONU, Nueva York: La Resolución 45/212 de la ONU establecía el Comité Negociador del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU conocido en idioma inglés como: United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

·1991: ONU, Nueva York: Las negociaciones del grupo finalizaron en una sesión maratónica.

·1992: Río de Janeiro, Brasil: Durante la Cumbre de la Tierra, entró en vigor abriéndose el periodo para la adhesión de todos los países (entre ellos, México)

·1994: La Asociación de Pequeños Países Insulares (AOSIS) intenta introducir un protocolo pidiendo a los países industrializados que reduzcan sus emisiones de CO₂.

·1995: Cumbre de Berlín sobre Clima. Primera Conferencia de las Partes (COP1) con la asistencia de los más altos niveles políticos

·1995: Italia: Se publica el Segundo Informe de Evaluación del IPCC.

·1996: Suiza: Segunda Reunión de las Partes (COP2).

·1997: Bélgica: Los ministros de Medio Ambiente de la UE acuerdan un objetivo de reducción de cara a las negociaciones de Kioto de un 15% para el año 2010.

·1997: ONU, Nueva York: años después de la Cumbre de Río, todos los líderes mundiales se dieron cita en una sesión especial de la Asamblea General de la ONU para revisar el progreso de los compromisos hechos en 1992

·1997: Alemania: EEUU anunció su posición de lograr una estabilización de sus emisiones sobre los niveles de 1990 para el 2010 y una reducción de 5% para el 2015. Japón apuesta por una reducción del 5% para 2010 de tres gases de efecto invernadero pero sin que sean legalmente vinculantes.



- 1997: Kioto, Japón: Las negociaciones en torno al Protocolo concluyen con la adopción de un compromiso legalmente vinculante de reducción para todos los países industrializados.
- 1998: Argentina: Se celebró la COP4 donde se empezaron a negociar algunos aspectos no resueltos como los Mecanismos de Desarrollo Limpio, el Comercio de Emisiones y la transferencia de tecnología.
- 1999: Alemania: Se celebra la COP5, en donde se intensifican los trabajos para conseguir cumplir con los calendarios establecidos en la COP4.
- 2000: Holanda: Se celebra la COP6, donde se preveía la oportunidad de poder cerrar todos los aspectos inconclusos de Kioto y asegurar unas reducciones reales de gases de efecto invernadero.
- 2001: Alemania: Se da lugar a la conocida COP6-bis, con el objetivo de desbloquear lo ocurrido durante la COP6 en La Haya, de manera que se pueda llegar a un acuerdo que permita poner en marcha el Protocolo de Kioto de 1997.
- 2001: Marruecos: En Marrakech se celebra la COP7, donde finalmente se llega a un texto legal donde se recogen los compromisos de cada uno de los países y se estructuran muchos de los mecanismos del Protocolo de Kioto, a pesar de que aún quedan determinados aspectos que faltan por resolver.
- 2002: India: Tiene lugar la COP8 en Nueva Delhi avanzando sobre aspectos relativos a los Mecanismos de Desarrollo Limpio.
- 2003: Italia: Se celebra la COP9 avanzando en aspectos tratados durante la COP8, siendo el acontecimiento más sonado las confirmaciones y desmentidos por parte de Rusia sobre su ratificación.
- 2004: Rusia, ratifica los acuerdos del Protocolo.

En resumen, dichas convocatorias manifiestan las preocupaciones por mantener un equilibrio en el desarrollo de las actividades del ser humano, contemplando aflicciones por la desigualdad social (analfabetismo, inseguridad, insalubridad) y deterioro ecológico (cambio climático, contaminación); así mismo y para contrarrestar dichas situaciones, se elaboran proyectos en la búsqueda de la equidad social y preservación de los recursos naturales; responsabilizando a los Estados y sus habitantes.

Alcocer (S.F., pág. 26) expresa que el esquema del “desarrollo sustentable” se constituyó como un Modelo de Producción Racional, cuyo objetivo central es la preservación de los recursos naturales, con base en tres aspectos conceptuales:

- a) el bienestar humano, cuyos ejes de acción se fijaron en acciones de salud, educación, vivienda, seguridad y protección de los derechos de la niñez;
- b) el bienestar ecológico, mediante acciones en torno al cuidado y preservación del aire, agua y suelos; y
- c) las interacciones establecidas a través de políticas públicas en materia de población, equidad, distribución de la riqueza, desarrollo económico, producción y consumo; y ejercicio de gobierno.



Edwards (2009) insinúa que la definición de la Comisión Brundtland y el informe asociado contienen tres conceptos importantes. El primero, que se refiere al alcance del desarrollo sostenible tiene tres dimensiones: la sostenibilidad ambiental, económica y social.

El informe Brundtland propuso otros conceptos que están comenzando a arraigar en la conciencia del siglo XXI. El primero es la noción de “capital”, adoptada para toda fuente mundial de recursos que deba ser gestionada racionalmente. Existen cinco tipos principales de capital:

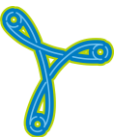
- Social
- Económico
- Tecnológico
- Medioambiental
- Ecológico

El capital social es un concepto consagrado desde hace tiempo, que en el contexto del desarrollo sostenible, nos permite relacionar los conocimientos y la educación con el uso de los recursos medioambientales. Necesitamos una sociedad preparada y equipada para comprender este nuevo programa de actuación. Necesitamos arquitectos, ingenieros y constructores capaces de crear productos sociales útiles (edificios) utilizando un mínimo de recursos, de modo que las generaciones futuras no hereden un legado hipotecado. Para conseguirlo es necesario un nuevo enfoque educativo en el mundo de la construcción, y que la sociedad adopte nuevos valores. El concepto de sostenibilidad social vincula el valor cultural y el valor social con el buen diseño.

La noción del capital económico es el concepto mejor acreditado en el ámbito de los recursos financieros y un principio político fundamental del orden mundial durante al menos los últimos 100 años. Las empresas utilizan el valor de sus acciones (un indicador de su capital económico) para medir su éxito, y los gobiernos regulan el funcionamiento de la economía mediante el control de los tipos de interés. La cantidad de capital económico depende de la explotación de recursos (suelo, personas y otros) y, por lo tanto, el concepto de desarrollo sostenible ataca sus cimientos. Sin embargo, los sistemas económicos funcionan bien (son relativamente transparentes y fáciles de comprender). Lo que se necesita es una forma de combinar los imperativos del capital económico con los imperativos de los otros capitales, sobre todo el medioambiental y el ecológico.

Mediante el capital tecnológico transformamos materias primas y otros recursos en productos útiles para los seres humanos (coches, edificios, etc.). El capital tecnológico depende en gran medida de la ciencia y el diseño, de hecho, ambos elementos son esenciales para su desarrollo. Sin embargo, a medida que las fuentes de recursos se reducen, nuestras habilidades técnicas y científicas deben cambiar. La tecnología nunca permanece estática, sobre todo en un momento de presión sobre el medio ambiente. El desarrollo sostenible exige nuevos conocimientos y nuevas tecnologías.

“Capital medioambiental” es el término que se utiliza para cuantificar todos los recursos de la Tierra. Incluye combustibles fósiles, agua, suelo y minerales, así como una serie de potenciales o capacidades,



entre ellos la agricultura, la pesca, la explotación forestal y la energía renovable. La noción incorpora también valores negativos, como la contaminación, la polución y la desertificación.

El término “capital ecológico”, con el que nos referimos a los hábitats, especies y ecosistemas, no suele incluirse entre los conceptos de referencia de otros sistemas de medida de capital, ya sea evitándolo completamente o incluyéndolo como un apéndice del capital medioambiental. Sin embargo, el capital ecológico o natural es el sistema de vida básico del que depende la especie humana. En la actualidad, el capital ecológico continúa siendo el sistema mencionado más frágil, malentendido y olvidado por los gobiernos, las empresas y los individuos.

El desarrollo sostenible constituye un marco para la integración de estos sistemas de capital. El papel que desempeñan los edificios y las ciudades es fundamental para la consecución del desarrollo sostenible. La vida útil de los edificios es larga y de las ciudades aún más, formarán parte de ese futuro incierto que aborda la Comisión Brundtland, un futuro cuyos recursos, contaminación y clima nos son desconocidos.

Los edificios son grandes consumidores de materias primas. El capital medioambiental invertido en ellos es enorme:

- Materiales: el 50% de todos los recursos mundiales se destinan a la construcción.
- Energía: el 45% de la energía generada se utiliza para calentar, iluminar y ventilar edificios y el 5% para construirlos.
- Agua: el 40% del agua utilizada en el mundo se destina a abastecer las instalaciones sanitarias y otros usos en los edificios.
- Tierra: el 60% de la mejor tierra cultivable que deja de utilizarse para la agricultura se utiliza para la construcción.
- Madera: el 70% de los productos madereros mundiales se dedican a la construcción de edificios.

Ahora bien, la definición manifestada en el Informe Brundtland sobre el concepto de “desarrollo sostenible” ha dado lugar a una serie de sub-definiciones que responden a las necesidades particulares de cada sector. Y para la disciplina de la arquitectura no es una excepción, como observamos a continuación:

Edwards (2009) se hace la siguiente pregunta: ¿Qué significa ser sostenible? como hemos visto, la definición de sostenible se ha ido alimentando a partir de una serie de importantes congresos mundiales, y engloba no sólo la construcción, sino todos los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad humana. Para el arquitecto, la sostenibilidad es un concepto complejo. Gran parte del proyecto sostenible tiene que ver con la reducción del calentamiento global mediante el ahorro energético y el uso de técnicas-como el análisis del ciclo de vida- con el objetivo de mantener el equilibrio entre el capital inicial invertido y el valor de los activos fijos a largo plazo. Sin embargo, proyectar de forma sostenible también significa crear espacios saludables, viables económicamente y



sensibles a las necesidades sociales. Supone respetar los sistemas naturales y aprender los procesos ecológicos.

Los edificios, fundamentales para la vida y el consumo, podrán reducir los efectos ecológicos adversos a través de un mejor diseño. La arquitectura por sí sola no puede resolver los problemas medioambientales del mundo, pero puede contribuir significativamente a la creación de hábitats humanos más sostenibles.

De igual manera Edwards (2009) afirma que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha calculado, a partir de datos de 2003, que el calentamiento global causa 150 mil muertes humanas cada año. Esto es debido, sobre todo, a variaciones en el nivel del mar que afectan a la producción agrícola, a la escasez de precipitaciones y a la evaporación de las reservas de agua potable. El uso de combustibles fósiles para calefacción, iluminación y ventilación de los edificios es responsable del 50% del calentamiento global, siendo otra de sus principales causas el transporte (en un 25%). De ahí la importancia de que exista una interacción entre el proyecto de edificios y el urbanismo. Teniendo en cuenta que la vida útil de un edificio es elevada, resulta evidente que es necesario pensar a largo plazo y estar dispuestos a invertir en tecnologías ecológicas cuyos beneficios se percibirán en el futuro.

Tabla. Las tonalidades del diseño “verde”

Verde claro	Verde medio	Verde oscuro
Asequible ahora, con un plazo de recuperación de la inversión de 8-10 años.	Se prevé el uso de tecnologías no asequibles en este momento, pero que serán necesarias durante la vida útil del edificio para mantener los grados de confort y garantizar la existencia de recursos, como, por ejemplo: *Generación de electricidad mediante sistemas locales fotovoltaicos y eólicos. *Captación del agua de lluvia. *Reciclaje de las aguas grises. *Asimilación de los residuos o transformación en energía.	Edificios independientes de las redes de abastecimiento (energía y agua) que durante su vida útil generan más energía y recursos de los que consumen. Los materiales seleccionados para construir estos edificios también pueden ser neutros en emisiones de CO2.

Donde primero se pondrán de manifiesto daños medioambientales producidos por las prácticas constructivas actuales será en las ciudades, que sentirán ante sus efectos, como el aumento de las



temperaturas, los problemas de salud debidos a la contaminación del aire o del agua, la falta de alimentos y la escasez de energía. Aunque, considerados individualmente, los edificios puedan funcionar de forma aceptable, el paisaje urbano en su conjunto y su relación con el ecosistema mundial entrarán en crisis. Esto se debe a que las ciudades son un coctel de impactos que genera una cantidad ingente de residuos que cada vez crecen más y más, a la vez que su densidad de población también aumenta progresivamente.

Sólo mediante el uso de tecnologías más inteligentes, un mayor respeto por los recursos naturales y el paso de la explotación de recursos no renovables a las prácticas renovables y autosuficientes podrán hacerse frente a esta presión sobre el medio ambiente. La ciudad desempeña un papel clave en este esfuerzo por establecer una relación más simbiótica entre edificios, territorio y naturaleza. Los edificios son una de las piezas de la ciudad, y si su proyecto está inspirado en los análisis del ciclo de vida, pueden contribuir de forma importante a la sostenibilidad: generar su propia energía, captar y reciclar su propia agua, utilizar materiales reciclados, promover la reutilización de los residuos y mantener el equilibrio entre el CO₂ (dióxido de carbono) producido durante su construcción y uso, y el CO₂ transformado de nuevo en oxígeno a través de árboles plantados en otros lugares.

La ventaja de considerar el edificio individualmente en lugar de abordar las grandes áreas urbanas, es su relativa simplicidad. Las características del rendimiento de un edificio son predecibles, ya que puede medirse fácilmente a partir de lo que consume y produce. Si la sociedad acepta la idea de proyectar edificios sostenibles, el desarrollo sostenible de las ciudades se producirá como una consecuencia lógica. De hecho, la construcción sostenible es la base del proyecto sostenible, que, a su vez, influye en el desarrollo sostenible, y no al revés.

La arquitectura sostenible sugiere la estética ultramoderna de los avances tecnológicos, dispositivos desarrollados con alta calidad industrial y científica, misma se adapta especialmente bien en proyectos *high tech* (Edwards, 2009, pág. 77).

Aunque por tal motivo “aparece el problema de la técnica como factor de forma y elemento de proyecto. Así las analogías tecnológicas basan sus planteamientos en considerar la arquitectura como una respuesta a la nueva edad de la técnica” (Alonso, 2005, pág. 281).

Es por ello que Alonso (2005) sostiene que se está entendiendo la cabaña contemporánea como cabaña tecnológica, el desarrollo científico y técnico promueve la presencia de la alta tecnología o *high tech* en las estructuras ambientales, como revisión crítica del movimiento moderno.

Esta *high tech* se plantea las posibilidades arquitectónicas de los nuevos materiales y sistemas estructurales: del hormigón armado a los materiales plásticos, en el camino que lleva de la tecnología a la ciudad, y se refleja considerablemente en los edificios sustentables de mayor impacto global.

Ahondando en este asunto de lo sustentable y en lo que respecta a la disciplina de la arquitectura, un buen ejemplo de *Sostenibilidad* es la que utiliza el estudio de arquitectura Norman Foster and Partners, que define “la arquitectura sostenible como la creación de edificios *que sean eficientes en cuanto al consumo de energía, saludables, cómodos, flexibles en el uso y diseñados para tener una larga vida*



útil. La Building Services Reserach and Information Association (Asociación para la información e investigación sobre las instalaciones de los Edificios [BSRIA]) ha definido la construcción sostenible como *la creación y gestión de edificios saludables basados en principios ecológicos y en el uso eficiente de los recursos*" (Edwards, 2009, pág. 7).

Los conceptos antes mencionados, demuestran la herencia por las inquietudes del desarrollo sustentable por lograr espacios dignos para el ser humano y respetuosos con la naturaleza, para que la disciplina de la arquitectura sea íntegra y cumpla los fines intrínsecos de su existencia, es decir que no solo involucre soluciones tecnológicas, sino también antropológicas, tal como lo estipuló Edwards (2009, pág. 90), cuando manifestó que:

"los ambientes humanos creados por los arquitectos influyen en la salud, tanto física como psicológica. Los edificios pueden producir estrés o aliviarlo, causar cáncer o ayudar a prolongar la vida. Constituye un hecho crecientemente aceptado que la productividad, la tecnología y la sostenibilidad forman un conjunto de interacciones vitales, sobre todo en los entornos laborales. Los edificios verdes (sustentables) compensan siempre, no sólo desde el punto de vista del ahorro de energía, sino también en cuanto a la salud y la cohesión social".

Comprendiendo lo anterior que en cuanto a la salud e integración social del ser humano, se logran tanto en los lugares que habita con mayor tiempo de estancia, como en los espacios comunes de recreación.

1.4. Estado del arte de la arquitectura sostenible en los Conjuntos Habitacionales.

1.4.1. Pioneros

Se entiende por pioneros aquellos que abrieron camino en investigaciones relacionadas con la problemática de estudio. Entre otros, los investigadores que son pioneros del tema merecen mención:

1929 "André Lucart. Architecture. En P. Boudon Sur`l'espace architectural. París: Dunod."

1971 "Zevi B. Saper vedere l'architettum."

1975 "Segre R. América Latina en su arquitectura. El medio ambiente natural. Serie "América Latina en su cultura".

1977 "Coppola P. Análisis y diseño de los espacios que habitamos."

1977 "Signorelli A. Integración consenso dominio: espacio y vivienda en una perspectiva antropológica. El control del espacio del hábitat en la cultura contemporánea. En P. Coppola Análisis y diseño de los espacios que habitamos."

1977 "Turiaco V. Implicaciones de los modelos socioculturales sobre la determinación del espacio privado. En P. Coppola Análisis y diseño de los espacios que habitamos."

1978 "Raskin A. I. A. E. La arquitectura y la comunidad."

1980 "Carotenuto A. Territorialidad distancia espacio existencial corporeidad: elementos de psicología del espacio para uso del arquitecto."

S.F. "Alcocer F. Desarrollo sustentable."

S.F. "Bermejo R. Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis."

Contenidos que inciden en el tema.

Esquema del "desarrollo sustentable" como un modelo de producción racional.



Interpretaciones del concepto de “sostenibilidad”.

Componentes arquitectónicos: sociales, psicológicos y ecológicos; su aplicación práctica en la arquitectura y sus iniciativas espaciales favorables para la calidad de vida de los ciudadanos.

Aportaciones de los libros al tema.

Manifiestan las definiciones del concepto de “sostenibilidad” y sus principales características. Se razona el desarrollo sostenible cómo un medio de producción que considera las condiciones naturales y las conserve para beneficio de las generaciones futuras, en busca del equilibrio además de ecológico también el económico y social. Se retoman ciertas pautas de épocas anteriores para reafirmar la necesidad de atender las demandas del desarrollo sustentable desde varios enfoques, no sólo tecnológicos, sino más cercanos con la sociedad y su entorno cultural, asentando que es al usuario a quien en primera instancia se debe atender. Se manifiesta la importancia del empleo de conceptos psicológicos relacionados con la arquitectura que brinden las cualidades necesarias para el accionar de las actividades del ser humano, como por ejemplo, el propiciar a la generación de recuerdos agradables durante la estancia en algún lugar.

40

Comentarios.

Con esta información nos adentramos en los primeros conceptos con lo que se define y se compone el “desarrollo sustentable”, introduciéndose a la ideología del mismo y su concepto general de “equilibrio y equidad” para con las sociedades humanas. Asimismo se retoman condiciones ancestrales que hacen retomar la mirada hacia áreas que probablemente muchos piensan que no son parte esencial de la arquitectura sostenible, pero que sus preceptos, develan la gran importancia que se debe tener para con ellas, y sobre todo que muchas aún se mantienen vigentes, puesto que su finalidad es la de generar espacios más emotivos y significantes para con los usuarios.

1.4.2. Consolidadores

Se entiende por consolidadores aquellos que fortalecieron el argumento y le dieron una fundamentación teórica conceptual, entre otros destacan como consolidadores del tema:

1989 "Rodríguez L. Para una teoría del diseño."

1999 "Asencio P. Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000."

2002 "Montaner J. Las formas del siglo XX."

2005 "Alonso J. Introducción a la historia de la arquitectura. De los orígenes al siglo XXI."

2005 "Norberg-Schulz C. Los principios de la arquitectura moderna. Sobre la nueva tradición del siglo XX."

2007 "Leff E. Saber ambiental. Sustentabilidad racionalidad complejidad poder. 5ta. Edición."

2007 "Vélez R. La ecología en el diseño arquitectónico. Datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotecnias."

S.F. "González Cruz E. M. Selección de materiales en la concepción arquitectónica bioclimática."

Contenidos que inciden en el tema.

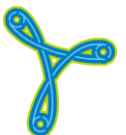
Desarrollo sostenible y su implicación en la arquitectura.

La high tech y su integración en las estructuras ambientales, como revisión crítica del movimiento moderno.

El usuario y las asociaciones psicológicas para con los objetos que habita.

La arquitectura y sus inicios de protagonismo con los criterios bioclimáticos y sostenibles.

Introducción a las ecotécnicas o ecotecnias.



El panorama de la arquitectura moderna y su visión a futuro en el desarrollo sostenible.
El *genius loci* o “espíritu del lugar”.
Regionalismo crítico.

Aportaciones de los libros al tema.

Consideraciones sobre las cualidades que se logran por la implementación de métodos y sistemas constructivos locales y regionales. El respeto por el espíritu del lugar para la integración de espacios artificiales con los naturales. El planteamiento moderno como influencia para el desarrollo sostenible y su implicación en la arquitectura. Se ubica a la arquitectura sustentable en una tendencia arquitectónica considerándola parte de la arquitectura *high tech*. Se mencionan las principales cualidades que debe adoptar la arquitectura sostenible para el aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas a través de la arquitectura bioclimática y sus elementos de empleo, asimismo se hace mención de los primeros recursos técnicos en el aprovechamiento de las fuentes de energía que dieron cabida para la creación de ecotecnias, mismas que sirvieron de base para las nuevas tecnologías que les iban a suceder.

41

Comentarios.

Aquí es importante mencionar, que la arquitectura a través de los años, se va sometiendo a las ideologías que emanan de las sociedades, y que no es más que el reflejo de las demandas que exige la población contemporánea de acuerdo a su proceso evolutivo en cada etapa de la vida, se van consolidando así, las necesidades de utilizar métodos eficaces por el empleo de nuevas tecnologías, se abre un panorama que encontrará su solidez en un futuro inmediato, sin olvidar las cuestiones locales y regionales que dan vida a la cultura e ideología de una comunidad. Se van arraigando nuevas estrategias para la generación y renovación de energía producida por el medio ambiente, que ven su materialización a través de los criterios proyectuales bioclimáticos y ecotécnicos. Se profundiza en la importancia del respeto por el espíritu del lugar, considerando también las tradiciones y costumbres locales, mientras tanto se aprovecha el uso de la tecnología para su optimización.

1.4.3. Vanguardias

Se entiende como vanguardistas del tema aquellos que plantean las nuevas tendencias argumentales, dentro de los cuales destacan:

2009 "Edwards B. Guía básica de la sostenibilidad. 2ª edición."

2009 "Montaner J. Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX. 2ª edición revisada 4ª editada."

2013 "Reséndiz Vázquez A. & Sánchez Velázquez A. Dos modelos de producción masiva de vivienda en las periferias urbanas: los Grandes conjuntos habitacionales en México y Les Grands ensembles en Francia. Memoria: Congreso Nacional de Vivienda 2013 12 13 y 14 de marzo."

2014 "Holden R. & Liversedge Arquitectura del paisaje. Una introducción."

2014 "Martínez Alonso C. Arquitectura sostenible."

2015 "Las necesidades espaciales del hombre" y "El origen social del programa arquitectónico".

2016 "Hernández Moreno S. Selección y diseño sustentable de materiales de construcción."

Contenidos que inciden en el tema.

Reafirmación del concepto de sostenibilidad manifestando tres dimensiones: la sostenibilidad ambiental, económica y social.

Calentamiento global y los medios para contrarrestarlo.

La situación energética y del agua, en contacto con el ser humano.

Utilización de energías renovables y el aprovechamiento del agua en las edificaciones.



La arquitectura sostenible influenciada por la arquitectura *high tech*.
Soluciones arquitectónicas desde el enfoque psicológico.
Selección de materiales sustentables, principales características y estrategias de utilización.

Aportaciones de los libros al tema.

Se reafirma que la situación actual del desarrollo sostenible debe concretarse en un equilibrio social, ecológico y económico. Se expone un conocimiento preciso y puntual sobre la situación y problemática contemporánea referente al calentamiento global y la manera en que las energías renovables lo pueden contrarrestar. Se hace del conocimiento de nuevos materiales, manejo responsable de los mismos y empleo más recomendable de ellos para con los procesos de construcción. Se exponen toda la gama de recursos tecnológicos actuales que conforman la energía renovable de tipo activa para la generación de energía eléctrica, reutilización y reciclaje de aguas negras y grises, aprovechamiento de las aguas pluviales. Se hace hincapié en que se deben atender ciertas condiciones psicológicas para el beneficio de los usuarios y así ejecuten sus actividades en un entorno lo más saludable posible.

42

Comentarios.

Se aprovechan todas las recomendaciones que se expusieron acerca del máximo beneficio de la energía renovable y sus dispositivos mecánicos, así como también de las otorgadas para el uso sustentable y racional e los materiales tanto empleados tradicionalmente, como los de nueva manufactura. Se considera la tendencia arquitectónica *high tech* como la parte influyente de la arquitectura sostenible por su relación con el uso de la tecnología, en beneficio del consumo energético.

1.4.4. Posición del autor

La posición de esta investigación es destacar la importancia que tiene el cuidado y deseo de mejoramiento de los espacios comunitarios en la producción arquitectónica, en particular en unas zonas que a veces parecen marginadas por sus propios habitantes.

Se pretende reafirmar las cualidades tecnológicas contemporáneas para su uso en el empleo de dispositivos que aprovechen las cualidades del conocimiento teórico y práctico de la arquitectura sostenible y el empleo de la energía renovable.

El reordenamiento espacial, la invitación a la estética, la mitigación de la contaminación, el fomento a la adquisición de la ciencia y tecnología y el logro en la equidad social, son parte de las premisas de este documento.

Conclusión capitular

Una vez destacado el panorama general del origen de los Conjuntos Habitacionales, así como el de la "UHBSS II" (objeto de estudio para la aplicación de las mejoras resultantes del método desarrollado en el presente escrito), nos da pauta para inspeccionar la situación actual por la que están transcurriendo estos complejos, específicamente el del objeto de estudio; siendo que la preocupación contemporánea es referente al calentamiento global y sus repercusiones en los hábitats de los seres humanos, sobre todo de los que habitan zonas urbanas; lo destacable en esta situación es que existen medios para contrarrestarlo como el empleo de las energías renovables, y es allí, donde la disciplina de la arquitectura entra en acción para exhibir sus aportes.



Considerando el estado del arte del tema y su implicación en la arquitectura, en este sentido, de la *arquitectura sostenible*, se pueden atender las averiguaciones pertinentes de manera puntual y congruente, la finalidad es de encontrar soluciones que realmente pueden aplicarse, que sean apropiadas en su empleo y que sea factible su adquisición, para que la aplicación sea posible en el terreno profesional.

Además, el conocimiento de algún género de edificio, complejo de edificios, cualidades arquitectónicas como la sostenibilidad o la problemática actual (como lo es el calentamiento global), nos brinda la oportunidad de iniciar investigaciones más contundentes sobre los contextos ecológicos, tecnológicos, sociales, económicos, culturales, compositivos y constructivos, por mencionar algunos; lo destacable es que las indagaciones serían por lo tanto, delimitadas y definidas.

Capítulo 2. ANÁLISIS TIPOMORFOLÓGICO DE UNIDADES HABITACIONALES ANÁLOGAS Y ESTUDIO SOCIOCULTURAL DE LA UHBSS II.

Introducción capitular

En este capítulo se darán a conocer las características tipológicas y morfológicas de dos Conjuntos Habitacionales de carácter *Internacional* y *Nacional* respectivamente, en donde se haya implementado para su creación o remodelación un enfoque con base en la "arquitectura sostenible"; asimismo se considerará un referente *Local*, el cual será objeto de estudio, eligiendo aquel que no haya recibido intervenciones constructivas relevantes desde su edificación original, para que sobre ésta última muestra se apliquen los criterios, recomendaciones e hipótesis correspondientes al "diseño sustentable" desarrollado en este documento.

Las elecciones de los arquetipos de orden internacional, nacional y local se establecieron por su similitud con respecto a su composición integral, en términos generales, todos los casos se conforman de viviendas, áreas públicas o comunes (estacionamientos, espacios recreativos, lúdicos) y circulaciones (peatonales, vehiculares), ahora bien, esto brinda la oportunidad de realizar analogías con circunstancias similares.

Los arquetipos seleccionados se describen a continuación:

- Género de edificio: vivienda
- Tipo de edificio: vertical – plurifamiliar
- Datos generales de las muestras:
 - Internacional.- "Complejo de viviendas Himmerland"; ubicado en Aalborg, Dinamarca. Tipo de obra: remodelación. Autor de la remodelación: C.F. Møller. Año de creación: 1977, año de remodelación: 2016. Área: 30,700.00 m2. Viviendas: 370.
 - Nacional.- "Conjunto Habitacional Aldana 11"; ubicado en la delegación Azcapotzalco, de la Ciudad de México, México. Tipo de obra: nueva. Autores: grupo GEO e INVI. Año de creación: 2009. Área: 18,000.00 m2. Viviendas: 546.
 - Local.- "Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián (sección II)"; ubicada en la Heroica Puebla de Zaragoza, del estado de Puebla, México. Tipo de obra: nueva. Autores: Autobuses Unidos de Oriente e INFONAVIT. Año de proyecto: 1981. Área: 146,654.00 m2. Viviendas: 256.

El resultado del análisis de las dos primeras muestras (internacional y nacional) facilitará la identificación de elementos que trasciendan favorablemente o no para el buen funcionamiento de esos mismos conjuntos desde la visión de la *arquitectura sostenible*, para que a su vez, estos resultados



sean considerados en la mejoría del arquetipo local, ya que se contará con el conocimiento de mayores recursos a los cuales se puede acudir para su aplicación en éste.

Sin embargo, para obtener dichos resultados es indispensable considerar las finalidades principales de este apartado, las cuales son las de obtener certeramente las particularidades funcionales, ambientales, constructivas, estructurales y expresivas, de las analogías elegidas.

Finalmente se realizará un análisis socio-cultural, a través del conocimiento de las características esenciales que constituyen el arquetipo *Local* en los sectores: económicos, sociales y culturales; mismos que servirán de apoyo para totalizar el diseño en la materia sostenible de acuerdo a sus manifiestos internacionales e idealizados.

2.1. Análisis morfológico de Unidades Habitacionales.

El análisis *Morfológico* (ver anexo "[Matriz de análisis morfológico](#)") se realizó para obtener un estudio preciso de la forma de los conjuntos habitacionales y se resume de la siguiente manera:

Tipo de análisis	Casos análogos		
	Internacional.- "Complejo de viviendas Himmerland"	Nacional.- "Conjunto Habitacional Aldana 11"	Local.- "Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián (sección II)"
A. ANÁLISIS DEL TERRENO	Superficie relativamente plana, sin depresiones o elevaciones topográficas. No existe ningún cuerpo de agua.	Suelo correspondientemente plano, sin depresiones o elevaciones topográficas. No existe ningún cuerpo de agua.	Terreno relativamente plano, con nulas depresiones o elevaciones topográficas. No existe ningún cuerpo de agua dentro de la misma.
B. ANÁLISIS AMBIENTAL	La vegetación utilizada es moderada, existen áreas ajardinadas en cada lote y también en las áreas comunes. La disposición de las viviendas está correctamente orientada para recibir cordialmente asoleamientos y circulación de los vientos dominantes, en dónde ningún edificio	La vegetación utilizada es muy escasa, existen áreas ajardinadas únicamente en las áreas comunes. La conformación de las viviendas está orientada para que algunos edificios más que otros reciban ampliamente asoleamientos y circulación de los vientos dominantes;	La vegetación sembrada es escasa, existen áreas ajardinadas únicamente en las entradas de las viviendas en planta baja, áreas comunes y en algunas circulaciones peatonales. La conformación de los edificios de viviendas está orientada para que algunas viviendas más que otras reciban generosamente asoleamientos y



	obstruye severamente a los otros para impedir el goce de estos recursos naturales.	debido a esto y de acuerdo a sus posicionamientos algunos edificios obstruyen parcialmente a los otros.	circulación de los vientos dominantes; debido a esto algunos edificios obstruyen en parte a los otros.
C. ANÁLISIS FUNCIONAL	La disposición de las viviendas se encuentra desarrollada sobre ejes con una ligera línea curva, emplazadas paralelamente; se precisan dos tipos de circulaciones: peatonales y vehiculares, dejando las zonas de aparcamiento al pie de cada edificio, es decir que sirven de manera individual.	La ubicación de los edificios de viviendas se dispone sobre ejes lineales perpendiculares, algunos emplazados paralelamente; se precisan dos tipos de circulaciones: peatonales y vehiculares (para tráfico ligero), las zonas de aparcamiento se localizan en los accesos de cada edificio, funcionando de manera comunitaria.	El establecimiento de las viviendas se dispone sobre ejes lineales oblicuos y perpendiculares debido a las condiciones del predio, algunos están emplazados paralelamente; se manifiestan dos tipos de circulaciones: peatonales y vehiculares (para tráfico ligero), las zonas de aparcamiento se confinan en las entradas de cada edificio, desempeñando su uso de modo comunitario.
D. ANÁLISIS EXPRESIVO	La forma de los edificios está proyectada de manera ortogonal, con la utilización de volúmenes simples como prismas rectangulares, se utilizó la vegetación con fines de ornamento y aprovechamiento de sus cualidades climáticas; la escala utilizada es acorde a las dimensiones	Los edificios están diseñados con formas ortogonales predominando el prisma rectangular, las escaleras de acceso vertical están formadas por un semicilindro, no existen ornamentos, la escala utilizada es acorde a las dimensiones	La forma de los edificios está diseñada de manera ortogonal, utilizando volúmenes primitivos, propiamente a base de prismas rectangulares, se utilizó la poca vegetación con fines de ornamento y aprovechamiento de sus cualidades climáticas; la escala utilizada está adecuada conforme las dimensiones



	antropomórficas de la región.	antropomórficas de la localidad.	antropomórficas de la provincia.
--	-------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

2.2. Análisis tipológico de Unidades Habitacionales.

El siguiente resumen muestra los resultados obtenidos del análisis *Tipológico* (ver anexo "[Matriz de análisis tipológico](#)") realizado a los conjuntos habitacionales, el cual se elaboró para conocer sus componentes típicos:

Tipo de análisis	Casos análogos		
	Internacional.- "Complejo de viviendas Himmerland"	Nacional.- "Conjunto Habitacional Aldana 11"	Local.- "Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián (sección II)"
ZONA: ÁREAS PÚBLICAS Y COMUNES. Incisos: A. al E.			
A. ANÁLISIS FUNCIONAL	No existe una zona vestibular definida. Existe un solo acceso vehicular y peatonal. Se definen claramente las circulaciones vehiculares de las peatonales. Los estacionamientos son individuales. No existen plazas ni escaleras porque no hay desniveles considerables. Se definen correctamente las zonas de viviendas para con los espacios comunes. Las posibilidades de crecimiento son de manera vertical y horizontal.	Cuenta con una zona vestibular al acceso del complejo. Existe un solo acceso vehicular y peatonal. Se identifican notoriamente las circulaciones vehiculares de las peatonales. Los estacionamientos son comunitarios y por zonas. No existen plazas ni escaleras porque no hay desniveles considerables. Se definen apropiadamente las zonas de viviendas para con los espacios comunitarios. Las opciones de crecimiento son difícilmente probables.	No cuenta con una zona vestibular única. Existen varios accesos vehiculares y peatonales. Se perciben marcadamente las circulaciones vehiculares con respecto de las peatonales. Los estacionamientos son comunitarios y ubicados en zonas. Contiene unas pequeñas plazas y como no hay desniveles considerables carece de escaleras o escalinatas. Se definen pertinentemente las zonas de viviendas con los espacios públicos. Las opciones de crecimiento son poco probables debido a las



			características de los edificios.
B. ANÁLISIS AMBIENTAL	La solución es adecuada con respecto a las condiciones climatológicas de la zona, existe un control visual adecuado del conjunto, se aísla correctamente de los ruidos del exterior, se aprovechan las vistas artificiales del entorno, existe muy poca protección del sol, lluvia y vientos, tanto en las circulaciones peatonales como en las superficies de aparcamiento. Se consideran apropiadamente tanto el ambiente natural como el artificial.	La respuesta es medianamente apropiada con respecto a las condiciones climatológicas de la zona, existe un control visual moderado del conjunto, se aísla correctamente de los ruidos del exterior, se aprovechan las vistas artificiales del entorno, existe nula protección del sol, lluvia y vientos, tanto en las circulaciones peatonales como en las superficies de estacionamiento. Se considera mínimamente el ambiente natural, predominando el artificial.	La solución es parcialmente adecuada con respecto a las condiciones climatológicas de la zona, existe un moderado control visual adecuado de los edificios, se aísla regularmente de los ruidos del exterior, se aprovechan las vistas artificiales del entorno, no se manifiesta alguna protección del sol, lluvia y vientos, ni en las circulaciones peatonales ni tampoco en las áreas de estacionamiento. Se considera de manera escasa el ambiente, ya que su contexto está totalmente urbanizado.
C. ANÁLISIS EXPRESIVO	Con respecto a su planimetría existe una composición general equilibrada entre áreas libres y construidas, manifestadas en unidad del conjunto. Su planteamiento formal es semicircular debido a la lotificación con respecto del predio. Se definen ejes compositivos y visuales a través de las	Planimetría: existe una composición general ecuánime entre áreas libres y construidas, se denota unidad en el conjunto. Su planteamiento formal es en línea recta con respecto del terreno. Se precisan ejes compositivos y visuales entre las circulaciones y los edificios. La edificación es conforme	En relación con la planimetría existe una composición general justa entre áreas libres y construidas, presenta unidad en su conjunto. Su planteamiento formal es lineal debido a la lotificación con respecto de la propiedad. Se especifican ejes compositivos y visuales a través de las zonas de



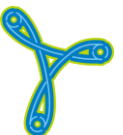
	<p>superficies de circulación y los edificios. La edificación es acorde con la tipología del lugar. Referente a su volumetría existe correspondencia entre el planteamiento volumétrico y planimétrico, asimismo con las características del terreno y entre los diferentes volúmenes. Es correcta la relación de altura de los diferentes volúmenes, de sus vanos y macizos. Es adecuado el tratamiento horizontal y vertical. El conjunto expresa la función del objeto arquitectónico. Existe tratamiento adecuado y homogéneo de: columnas, trabes, losas, cancelerías y muros, éste contribuye a la definición de la tipología del género de edificio y a la definición del carácter del mismo. En cuestión de elementos ornamentales solo cuenta con jardineras arriates en las entradas de los edificios y andadores. Los acabados exteriores son materiales que tienen buena relación con su</p>	<p>a la tipología del lugar. Volumetría: hay equilibrio entre los volúmenes y planos, asimismo en sus alturas, vanos y macizos, es proporcionado el tratamiento horizontal y vertical. El conjunto expresa correctamente la función del objeto arquitectónico. Existe tratamiento adecuado y homogéneo de: pisos, losas, cancelerías y muros, contribuyendo a la definición de la tipología y carácter del edificio. No cuenta con elementos ornamentales considerables. Acabados exteriores: son materiales que tienen una regular relación con su entorno, son regularmente adecuados en relación con la tipología local. Consta una sencilla relación de colores: aplicación posterior, la relación es basta con las actividades que se desarrollan, asimismo en las zonas de trabajo, y de reunión se utilizaron colores brillantes y neutros. Historicidad: el conjunto emplea formas apropiadas con los</p>	<p>circulación, recreativas, públicas y los edificios. La edificación es adecuada para con la tipología de su contexto moderno. Referente a su volumetría existe correspondencia entre el planteamiento volumétrico y planimétrico, asimismo con las características del predio, así como también existe una coherencia entre los diferentes volúmenes. Es considerable la relación de altura de los diferentes volúmenes, vanos y macizos. Es conveniente el tratamiento horizontal y vertical. La Unidad expresa la función del objeto arquitectónico. Existe tratamiento homogéneo de los suelos, losas, muros y cancelerías, esto contribuye a la definición precisa de la tipología del género de edificio y al carácter del mismo. En cuanto a ornamentos se compone de áreas ajardinadas en los accesos a las viviendas, espacios comunes y andadores. Los acabados de las fachadas son materiales</p>
--	--	---	---



	<p>entorno, no son muy adecuados en relación con la tipología general local. Existe una buena relación de colores utilizando: coloración posterior y su relación es correcta con las actividades que se desarrollan. En las zonas de trabajo, de reunión y esparcimiento se aplicaron colores opacos y neutros. En relación a la historicidad, el conjunto emplea formas relacionadas apropiadamente con los espacios arquitectónicos; con las características formales propias de la arquitectura contemporánea a su momento por el que atravesaba la sociedad local, considerando su estructura: económica, productiva, jurídica, política e ideológica. La intencionalidad simbólica se manifiesta en las expresiones materiales en cuanto a: la función de origen, a las relaciones utilitarias y económicas entre los usuarios y el objeto arquitectónico. Valor de uso: es el conferido de acuerdo a lo que el</p>	<p>espacios arquitectónicos y con las características formales propias de la arquitectura contemporánea, relacionándose con su sociedad reflejando su carácter económico, productivo, jurídico, político e ideológico. Intencionalidad simbólica: se materializa con base a su función originaria, utilitaria y económica. Valor de uso: está de acuerdo a lo que el objeto arquitectónico representa para los usuarios. Valor de cambio: existe la posibilidad de que el objeto arquitectónico sea cambiado, en condiciones apropiadas económicas e ideológicas asequibles.</p>	<p>que tienen simple relación con la tipología general local. Existe una sencilla relación de colores: fachadas pintadas posterior a su material base y su relación es adecuada con las actividades que se desarrollan. En las zonas de habitabilidad, de reunión y esparcimiento se aplicaron colores brillantes y neutros. En relación a la historicidad, el conjunto emplea formas relacionadas pertinentemente con los espacios arquitectónicos; con los rasgos formales propios de la época por la que atravesaba la sociedad local, a razón de su economía, producción, posición jurídica, política e ideológica. La intencionalidad simbólica entre los usuarios y el objeto arquitectónico se manifiesta en cuanto a su función de origen, a las relaciones utilitarias y económicas. Su valor de uso es el concedido de acuerdo a lo que el objeto arquitectónico significa para los usuarios. Su valor de</p>
--	--	--	---



	objeto arquitectónico significa para los usuarios. Valor de cambio: existe la posibilidad de que el objeto arquitectónico sea cambiado, en términos económicos e ideológicos factibles.		cambio está condicionado en cuanto la eventualidad de que el objeto arquitectónico sea modificado, remodelado o rehabilitado.
D. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO	Las figuras y dimensiones de los pisos, muros, plafones, puertas (accesos), escaleras y cubiertas son bastante resueltas. Las demandas ambientales se atendieron correctamente en cuanto a: asoleamiento; iluminación natural y artificial; ventilación natural y artificial; privacidad visual. El uso de puertas y ventanas en relación al aislamiento visual es apropiado en cuanto a su localización, dimensión, cantidad, tipo de materiales. El grado de adecuación de sus acabados es bueno entre su disposición conforme a: colocación, dimensiones, relaciones entre las mismas y horizontalidad; figuras, colores y texturas. Se perciben efectos de claroscuro y sombras, así como una sensible relación rítmica a través de la disposición compositiva, escala, proporción, figuras,	Las dimensiones y figuras de los pisos, muros, plafones, puertas, escaleras y cubiertas se resolvieron de manera ajustada. Las demandas ambientales no se atendieron oportunamente en condiciones de asoleamiento, iluminación natural, ventilación natural. En relación al aislamiento visual el uso de puertas y ventanas es conveniente en cuanto a su localización, dimensión, cantidad, tipo de materiales. El grado de ajuste de sus acabados es simplemente bueno entre su disposición conforme de acuerdo a su colocación, dimensiones, colores, relaciones entre si y a la horizontalidad presentada. Se observan mínimos efectos de claroscuro y sombras, así como una sencilla relación rítmica a través de la disposición compositiva, escala, proporción,	Referente a la construcción de pisos, muros, plafones, puertas, vanos, escaleras y cubiertas son regularmente resueltas en tanto a sus figuras y dimensiones. Las demandas ambientales se atendieron medianamente en cuanto a asoleamiento; iluminación natural y artificial; ventilación natural y artificial; privacidad visual; ya que algunos edificios obstruyen a otros y algunos tantos están mal orientados. El uso de puertas y ventanas en relación al aislamiento visual es ajustado en cuanto a su localización, dimensiones, cantidad, tipo de materiales. El grado de acomodamiento de sus acabados es escueto entre su práctica conforme a colocación, dimensiones, relaciones entre las mismas y horizontalidad; figuras, colores y texturas.



	<p>colores y texturas. La adecuación entre la solución constructiva y las demandas estructurales se atendió contundentemente, en cuanto a: resistencia de materiales, dosificación de los materiales y dimensiones de los elementos estructurales. Ahora bien, la solución constructiva de: pisos, entrepisos, cubiertas, plafones, muros y las redes de instalaciones; se proyectó eficazmente en cuanto al alojamiento de: salidas, conductos y ductos. En los pasos de las instalaciones a través de elementos constructivos se consideran registros, y la facilidad en las revisiones y reparaciones. La adecuación de la solución constructiva considera la racionalidad del uso de los materiales en cuanto a: costo, obtención, transporte, preparación, colocación, aplicación, desperdicios, tiempos de ejecución, equipo necesario; capacitación, salarios y cantidad de mano de obra. Finalmente la adecuación entre la tecnología necesaria y la tecnología local existente es buena, en cuanto a: materiales para la construcción,</p>	<p>colores y texturas. El ajuste entre la solución constructiva y las demandas estructurales se atendió apropiadamente en cuanto a la resistencia y dosificación de materiales y dimensiones de los elementos estructurales. También, la solución constructiva de pisos, entrepisos, cubiertas, plafones, muros e instalaciones; se proyectó efectivamente en cuanto al alojamiento de salidas, conductos, ductos, facilidad en las revisiones y reparaciones. El ajuste de la solución constructiva considera la coherencia del uso de los materiales en cuanto a costo, obtención, transporte, preparación, colocación, aplicación, desperdicios, tiempos de ejecución, equipo necesario; capacitación, salarios y cantidad de mano de obra. El ajuste entre la tecnología necesaria y la local existente es adecuado, en cuanto al uso de materiales, procedimientos constructivos, organización de la obra y utilización de mano de obra apropiada.</p>	<p>No perciben efectos considerables de claroscuro y sombras, se presenta una leve relación rítmica a través de la práctica compositiva, escala, proporción, figuras, colores y texturas. El acomodamiento entre la solución constructiva y las demandas estructurales se atendió coherentemente en cuanto a la resistencia de materiales, la dosificación de los materiales y las dimensiones de los elementos estructurales. Ahora bien, la solución constructiva de pisos, entrepisos, cubiertas, plafones, muros y las redes de instalaciones; se proyectó eficientemente en cuanto al alojamiento de salidas, conductos y ductos; en los pasos de las instalaciones a través de elementos constructivos se consideran registros y la facilidad en las revisiones o reparaciones. La compaginación entre la tecnología necesaria y la tecnología local es moderada, en cuanto a</p>
--	---	---	---



	<p>procedimientos de construcción, organización de la obra y utilización de mano de obra capacitada.</p>		<p>la utilización de materiales, procedimientos constructivos, planificación y administración de la obra; y el manejo de mano de obra capacitada. Por último la adecuación de la solución constructiva considera la sensatez del uso de los materiales en cuanto a costo, obtención, transporte, preparación, colocación, aplicación, desperdicios, tiempos de ejecución, uso de equipo necesario; en cuanto a la mano de obra se refleja en su capacitación, remuneraciones apropiadas, cantidad utilizada y calidad en la ejecución.</p>
<p>E. ANÁLISIS ESTRUCTURAL</p>	<p>La adecuación entre la solución estructural (cimentación, apoyos, entresijos, cubiertas) y:</p> <p>Las demandas funcionales es oportuna en cuanto a:</p> <p>organización interior, dimensiones en planta, dimensiones en corte, accesos de c/u de los espacios arquitectónicos.</p>	<p>La conciliación entre la solución estructural y las demandas funcionales es simple y eficaz en cuanto a organización interior, dimensiones en planta, dimensiones en corte, accesos de c/u de los espacios arquitectónicos. La conciliación entre la solución estructural y las demandas ambientales no está</p>	<p>La adecuación entre la solución estructural y las demandas funcionales es acertada regularmente en cuanto a organización interior, dimensiones en planta, dimensiones en corte, accesos de c/u de los espacios arquitectónicos, ya que las dimensiones no son tan amplias. En tanto su</p>



	<p>Las demandas ambientales es adecuada en cuanto a: asoleamiento, iluminación y ventilación natural, privacidad visual, aislamiento visual, privacidad sonora, aislamiento.</p> <p>Las demandas expresivas es propia en cuanto a: disposición compositiva, proporciones a escala, figuras, colores y texturas, relaciones rítmicas entre el conjunto y sus partes.</p> <p>Las demandas constructivas es coherente en cuanto las instalaciones: alojamiento de ductos y conductos, revisión y reparación de conductos, pasos y cruces por elementos estructurales, registro de direcciones y trayectorias, relaciones con el entorno.</p> <p>Las demandas topográficas es racional en cuanto a: suelo, subsuelo, relieve del terreno, la no afectación estructural de la construcción, la no afectación estructural de las edificaciones colindantes por la construcción, adecuación técnica, la claridad y sencillez en</p>	<p>resuelta adecuadamente en cuanto a asoleamiento, iluminación y ventilación natural, privacidad visual, aislamiento visual, privacidad sonora, aislamiento. La conciliación entre la solución estructural y las demandas expresivas es ajustada en cuanto a disposición compositiva, proporciones a escala, figuras, colores y texturas, relaciones rítmicas entre el conjunto y sus partes. La conciliación entre la solución estructural y las demandas constructivas es basta en cuanto las instalaciones alojamiento de ductos y conductos, revisión y reparación, pasos y cruces por elementos estructurales, registro de direcciones y trayectorias, relaciones con el entorno. La conciliación entre la solución estructural y las demandas topográficas es buena en cuanto a suelo, subsuelo, relieve del terreno, la no afectación estructural de la construcción, la no afectación estructural de las edificaciones colindantes por la construcción, conciliación técnica, la</p>	<p>adecuación con las demandas ambientales es regularmente resuelta en cuanto a asoleamiento, iluminación y ventilación natural, privacidad visual, aislamiento visual, privacidad sonora, aislamiento; debido a que existen edificios que obstruyen a otros. En cuanto a su adecuación con las demandas expresivas es sumamente sencilla en relación a su disposición compositiva, proporciones a escala, figuras, colores y texturas, relaciones rítmicas entre el conjunto y sus partes. En relación a su adecuación con las demandas constructivas es premeditada en cuanto las instalaciones y su concordancia con el alojamiento de ductos y conductos, revisión y reparación de conductos, pasos y cruces por elementos estructurales, registro de direcciones y trayectorias, relaciones con el entorno. En lo que se refiere a su adecuación con las demandas topográficas</p>
--	--	---	---



	<p>cuanto a la forma de trabajo resultante en relación al máximo de economía, la dificultad para diseñar los elementos que lo integran, la dificultad para determinar las dimensiones y dosificación necesaria de los materiales, la relación que debe darse entre elementos soportados y soportantes, las cargas que afectarán a los elementos que la constituyen, los efectos por los esfuerzos correspondientes, los materiales usados en la construcción de la estructura, considerando su resistencia a: cargas, esfuerzos, deformaciones y la forma de trabajo estructural del sistema.</p> <p>Los recursos financieros es basta en cuanto a: el costo de los materiales, la dificultad de su aplicación, el tiempo necesario de la misma, la tecnología local existente (materiales, procedimientos, capacitación de mano de obra, cantidad de mano de obra).</p> <p>La capacidad de crecimiento es regular en cuanto a: las posibilidades técnicas de ampliación, los</p>	<p>claridad y sencillez en cuanto a la forma de trabajo resultante en relación al máximo de economía, la dificultad para diseñar los elementos que lo integran, la dificultad para determinar las dimensiones y dosificación necesaria de los materiales, la relación que debe darse entre elementos soportados y soportantes, las cargas que afectarán a los elementos que la constituyen, los efectos por los esfuerzos correspondientes, los materiales usados en la construcción de la estructura, considerando su resistencia a cargas, esfuerzos, deformaciones y la forma de trabajo estructural del sistema. La conciliación entre la solución estructural y los recursos financieros es suficiente en cuanto a el costo de los materiales, la dificultad de su aplicación, el tiempo necesario de la misma, la tecnología local existente (materiales, procedimientos, capacitación de mano de obra, cantidad de mano de obra). Finalmente la conciliación entre la solución estructural y la</p>	<p>está adaptada apropiadamente al suelo, subsuelo, relieve del terreno, se considera la no afectación estructural de la construcción y la no afectación estructural de las edificaciones colindantes por la construcción, adecuación técnica, la claridad y sencillez en cuanto a la forma de trabajo resultante en relación al máximo de economía, la dificultad para diseñar los elementos que lo integran, la dificultad para determinar las dimensiones y dosificación necesaria de los materiales, la relación que debe darse entre elementos soportados y soportantes, las cargas que afectarán a los elementos que la constituyen, los efectos por los esfuerzos correspondientes, los materiales usados en la construcción de la estructura, considerando su resistencia a cargas, esfuerzos, deformaciones y la forma de trabajo</p>
--	---	--	--



	elementos estructurales que permitan ello, el tipo de crecimiento (aditivo), el tipo de crecimiento (multiplicativo).	capacidad de crecimiento es pobre en cuanto a las posibilidades técnicas de ampliación, los elementos estructurales que permitan ello, el tipo de crecimiento (aditivo), el tipo de crecimiento (multiplicativo).	estructural del sistema. En afinidad con su adecuación entre los recursos financieros es conveniente en cuanto al costo de los materiales, la dificultad de su aplicación, el tiempo necesario de la misma, la tecnología local existente. Finalmente, en correlación a su adecuación con la capacidad de crecimiento es mínima en cuanto a las posibilidades técnicas de ampliación, los elementos estructurales que permitan ello, el tipo de crecimiento aditivo y multiplicativo (puesto que se carece de amplios espacios libres y contiguos a los edificios).
--	---	---	---

ANÁLISIS DE LOCALES TIPO. ZONA: VIVENDA PLURIFAMILIAR. LOCAL: DEPARTAMENTO. Incisos: F. al I.

F. ANÁLISIS FUNCIONAL	Función: se desarrollan con basta comodidad las actividades dentro del espacio arquitectónico elemental; el local fue pertinentemente diseñado para las actividades que se desarrollan actualmente; está ajustada la capacidad en relación al número de	Función: se desarrollan con ligera comodidad las actividades dentro del espacio arquitectónico elemental; el local fue convenientemente diseñado para las actividades que se desarrollan actualmente; está justa la capacidad en relación al número de usuarios;	Función: se desarrollan con menuda comodidad las actividades dentro del espacio arquitectónico elemental; el local fue básicamente diseñado para las actividades que se desarrollan actualmente; está ajustada la capacidad en relación al número de usuarios; es
------------------------------	---	--	---



	<p>usuarios; es apenas suficiente el área en relación a todo lo anterior. Forma: la forma es regularmente adecuada a la función que desarrolla, es compatible con el mobiliario y equipo que se utiliza, es correctamente aprovechada el área en relación a la forma, permite ampliamente crecimiento y ampliaciones. Número de ocupantes: es ligeramente adecuado el número de usuarios; existen mínimos momentos de congestión; provoca dispersión el exceso de usuarios; es apenas suficiente el área de acuerdo a las actividades en relación a los tipos de usuarios y para cada uno de ellos; en algunos casos se ha sobrepasado el cupo para el cual fue proyectado. Mobiliario y equipo: son adecuados en relación a la función del local; son adecuados en relación a la forma del local; se conservan en buen estado; el mobiliario es suficiente de acuerdo al número de usuarios; puede disponerse de forma diferente en el local; es correcta la disposición del local.</p>	<p>es mínimamente suficiente el área en relación a todo lo anterior. Forma: la forma es simplemente adecuada a la función que desarrolla, es compatible con el mobiliario y equipo que se utiliza, es discretamente aprovechada el área en relación a la forma, permite escasamente crecimiento y ampliaciones. Mobiliario y equipo: son correctos en relación a la función del local; son adecuados en relación a la forma del local; se conservan en buen estado; el mobiliario es apto de acuerdo al número de usuarios; puede disponerse de forma diferente en el local. Número de ocupantes: es ligeramente propicio el número de usuarios; existen mínimos momentos de congestión; incita dispersión el exceso de usuarios; es pobremente suficiente el área de acuerdo a las actividades en relación a los tipos de usuarios y para cada uno de ellos; en varios casos se ha sobrepasado el cupo para el cual fue proyectado.</p>	<p>escasamente suficiente el área en relación a todo lo anterior. Forma: la forma es levemente adecuada a la función que desarrolla, es compatible con el mobiliario y equipo que se utiliza, es decentemente aprovechada el área en relación a la forma, no permite generosamente crecimiento y ampliaciones. Número de ocupantes: es sutilmente adecuado el número de usuarios; existen escasos momentos de congestión; provoca dispersión el exceso de usuarios; es un tanto suficiente el área de acuerdo a las actividades en relación a los tipos de usuarios y para cada uno de ellos; en varios casos se ha sobrepasado el cupo para el cual fue proyectado. Mobiliario y equipo: son conformes en relación a la función del local; son proporcionados en relación a la forma del local; se conservan en buen estado; el mobiliario es apto de acuerdo al número de usuarios; puede disponerse de forma diferente en el local; es correcta la disposición del local.</p>
--	--	--	--



<p>G. ANÁLISIS AMBIENTAL</p>	<p>Condiciones acústicas: se aíslan moderadamente los ruidos del exterior y de otras zonas o locales del propio conjunto, existe claridad en lo que se escucha dentro del local, es adecuada respecto de lo anterior la forma del local, los materiales utilizados son adecuados y contribuyen al buen funcionamiento acústico. Condiciones térmicas: está correctamente orientado el local, existe el asoleamiento adecuado en el local, los materiales utilizados son adecuados y contribuyen al buen funcionamiento térmico. Ventilación: es adecuado el tipo de ventilación del local, puede regularse la ventilación, es correcta la ubicación de las ventilaciones, es correcto su dimensionamiento, es suficiente el número de ventilas, se evita el ingreso de malos olores del exterior, se evita la formación de olores molestos en el interior del local, se aprovechan las corrientes dominantes del viento, es correcta la solución constructiva (instalaciones) respecto del control artificial (tipo, salidas, control)</p>	<p>Condiciones acústicas: se aíslan frugalmente los ruidos del exterior y de otras zonas o locales del propio conjunto, existe claridad en lo que se escucha dentro del local, es correcta respecto de lo anterior la forma del local, los materiales utilizados son sutilmente adecuados y contribuyen al buen funcionamiento acústico. Condiciones térmicas: está inicuamente orientado el local, existe el asoleamiento adecuado en algunos locales y en otros no, los materiales utilizados son correctos y contribuyen al buen funcionamiento térmico. Ventilación: es provechoso el tipo de ventilación del local, puede regularse la ventilación, es correcta la ubicación de las ventilaciones, es ligeramente correcto su dimensionamiento, es cautelosamente suficiente el número de ventilas, se evita el ingreso de malos olores del exterior, se evita medianamente la formación de olores molestos en el interior</p>	<p>Condiciones acústicas: se aíslan sobriamente los ruidos del exterior y de otras zonas o locales del propio conjunto, existe claridad en lo que se escucha dentro del local, es adecuada respecto de lo anterior la forma del local, los materiales utilizados son ligeramente adecuados y contribuyen al buen funcionamiento acústico. Condiciones térmicas: está parcialmente orientado el local, existe el asoleamiento adecuado en algunos locales y en otros no, los materiales utilizados son correctos y contribuyen al buen funcionamiento térmico. Ventilación: es conveniente el tipo de ventilación del local, puede regularse la ventilación, es correcta la ubicación de las ventilaciones, es levemente correcto su dimensionamiento, es sutilmente suficiente el número de ventilas, se evita el ingreso de malos olores del exterior, se evita moderadamente la formación de olores molestos en el interior</p>
-------------------------------------	--	---	---



	<p>que requiera el local. Iluminación natural: es adecuada la iluminación en el interior del local, son suficientes las áreas de ventana para la iluminación del local, es suficiente la iluminación para el desarrollo de las actividades en el local, es correcta la localización de las ventanas. Iluminación artificial: es suficiente la iluminación proporcionada al local de acuerdo a las funciones y actividades, es correcta la disposición de las luminarias de acuerdo a las diferentes zonas del local, resulta adecuado el tipo de iluminación utilizado, el tipo de luminaria es congruente con la iluminación requerida, es suficiente el número de luminarias.</p>	<p>del local, se aprovechan por partes las corrientes dominantes del viento, es adecuada la solución constructiva (instalaciones) respecto del control artificial (tipo, salidas, control) que requiera el local. Iluminación artificial: es suficiente la iluminación proporcionada al local de acuerdo a las funciones y actividades, es correcta la disposición de las luminarias de acuerdo a las diferentes zonas del local, resulta adecuado el tipo de iluminación utilizado, el tipo de luminaria es congruente con la iluminación requerida, es suficiente el número de luminarias. Iluminación natural: es adecuada parcialmente la iluminación en el interior del local, son suficientes las áreas de ventana para la iluminación del local, es suficiente la iluminación para el desarrollo de las actividades en el local, es apropiada la localización de las ventanas.</p>	<p>del local, se aprovechan por partes las corrientes dominantes del viento, es adecuada la solución constructiva (instalaciones) respecto del control artificial (tipo, salidas, control) que requiera el local. Iluminación natural: es adecuada en ciertas partes la iluminación en el interior del local, son ligeramente suficientes las áreas de ventana para la iluminación del local, es levemente suficiente la iluminación para el desarrollo de las actividades en el local, es simplemente correcta la localización de las ventanas. Iluminación artificial: es suficiente la iluminación proporcionada al local de acuerdo a las funciones y actividades, es correcta la disposición de las luminarias de acuerdo a las diferentes zonas del local, resulta adecuado el tipo de iluminación utilizado, el tipo de luminaria es congruente con la iluminación requerida, es suficiente el número de luminarias.</p>
--	---	---	---



<p>H. ANÁLISIS EXPRESIVO</p>	<p>Orden: evidente, sencillo, métrico. Escala: normal. Proporción: esbelta, ligera, vertical, horizontal. Figura: regular, rectangular, rectilínea, semicurva. Color: contraste. Textura: suave, lisa, mate, opaca. Sensaciones: comodidad. No existen zonas o lugares con excesiva luminosidad. No existen zonas o lugares con excesiva oscuridad. Se logra el “ambiente” necesario para las actividades o funciones del local: tranquilidad, aislamiento, intimidad.</p>	<p>Orden: evidente, sencillo. Escala: normal. Proporción: esbelta, ligera, vertical. Figura regular, rectangular, rectilínea, semicurva, suave. Color: matiz, tono. Textura: rugosa, mate, brillante, opaca. Sensaciones: confort, comodidad. Existen regularmente zonas o lugares con excesiva luminosidad. Existen regularmente zonas o lugares con excesiva oscuridad. Se logra parcialmente el “ambiente” necesario para las actividades y funciones del local a través de: tranquilidad, aislamiento, intimidad.</p>	<p>Orden: evidente, sencillo, métrico. Escala: normal. Proporción: esbelta, ligera, vertical. Figura.- Naturaleza: regular, rectangular, rectilínea; compuesta: suave. Color: matiz, tono. Textura: suave, lisa, mate, brillante. Sensaciones: de confort, comodidad. Parcialmente existen zonas o lugares con excesiva luminosidad y oscuridad. Se logra medianamente el “ambiente” necesario para las actividades o funciones del local: tranquilidad, aislamiento, intimidad, seguridad.</p>
<p>I. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO</p>	<p>El sistema constructivo es de carácter mixto (semi-prefabricado y tradicional), es correcta la solución respecto de las necesidades funcionales en cuanto a la disposición de sus elementos y dimensiones: puertas, ventanas. La solución permite amplia flexibilidad en cuanto a futuras modificaciones; también es adecuada su solución respecto de las demandas ambientales: protección, aislamiento, privacidad. Es congruente con el sistema estructural propuesto (elementos soportantes y soportados). Cuenta con</p>	<p>El sistema constructivo es de carácter mixto (semi-prefabricado y tradicional), es considerada la solución respecto de las necesidades funcionales en cuanto a la disposición de sus elementos y dimensiones: puertas, ventanas. La solución permite restrictiva flexibilidad en cuanto a futuras modificaciones; es regular su solución respecto de las demandas ambientales: protección, aislamiento, privacidad. Es oportuna con el sistema estructural propuesto: elementos soportantes y soportados. Cuenta</p>	<p>El sistema constructivo es de carácter mixto (semi-prefabricado y tradicional), es moderada la solución respecto de las necesidades funcionales en cuanto a la disposición de sus elementos y dimensiones: puertas, ventanas. La solución permite limitada flexibilidad en cuanto a futuras modificaciones; es moderada su solución respecto de las demandas ambientales: protección, aislamiento, privacidad. Es pertinente con el sistema estructural propuesto: elementos soportantes y</p>



	<p>las instalaciones necesarias para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades propias del local. Es correcto el número de salidas de cada una de ellas. Es adecuada la disposición de las salidas y controles de las instalaciones. Los acabados son adecuados en el uso de: pisos, muros y plafones. Respecto del mantenimiento, es adecuada su solución, considerando la facilidad en: reparación, protección y limpieza. El local ofrece seguridad respecto de los materiales e instalaciones que se manejan durante su funcionamiento.</p>	<p>con las instalaciones mínimas para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades propias del local. Es suficiente el número de salidas de cada una de ellas. Es apropiada la disposición de las salidas y controles de las instalaciones. Referente a los acabados, los materiales utilizados son sencillos en: pisos, muros y plafones. En relación al mantenimiento, es propicia su solución, considerando la facilidad para: reparación, protección y limpieza. El local ofrece seguridad respecto de los materiales e instalaciones que se manejan durante su funcionamiento.</p>	<p>soportados. Cuenta con las instalaciones mínimas necesarias para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades propias del local. Es vasto el número de salidas de cada una de ellas. Es adecuada la disposición de las salidas y controles de las instalaciones. Referente a los acabados, los materiales utilizados son sencillos en: pisos, muros y plafones. En relación al mantenimiento, es viable su solución, considerando la facilidad para: reparación, protección y limpieza. El local ofrece seguridad respecto de los materiales e instalaciones que se manejan durante su funcionamiento.</p>
--	--	---	---

2.3. Estudio Sociocultural de la UHBSS II.

2.3.1. Características políticas

La Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián (sección II) se encuentra localizada en el municipio de Puebla, el cual presenta las siguientes características políticas:

- a) Régimen: Gobierno constitucional.
- b) Cabecera municipal: Heroica Puebla de Zaragoza.
- c) Administración: Ayuntamiento.
- d) Principales localidades: El municipio cuenta con 514 localidades abarcando colonias, fraccionamientos, barrios, unidades habitacionales, pueblos, colonias ejidatarias y ranchos.
- e) Principales actividades económicas: el comercio y la industria.



f) Número de habitantes aproximados hasta el año de 2010: 1, 539,819⁶.

2.3.2. Características sociales

- a) Estatus: Medio-bajo.
- b) Grupos Étnicos: Los habitantes que predominan son herederos del producto del mestizaje hispanoamericano.
- c) Población: 9,769 habitantes⁷.
- d) Religión: La religión que predomina es la católica con el 93%, seguido en menor escala por la protestante o evangélica con el 4%.

2.3.3. Características económicas

- a) Estatus: Medio-bajo.
- b) Comercio: La estructura económica tiene como base el desarrollo del comercio que se realiza en locales populares, tiendas transnacionales, tianguis (nómada) y mercado de abasto, ubicadas en la en interior y en la periferia del conjunto habitacional.
- c) Servicios: Existen cuartos de hospedaje y hoteles, pequeños restaurantes de cocina, establecimientos para la preparación de alimentos (taquerías, torterías, cafeterías etc.).
- d) En el ramo de servicios para la reparación mecánica, se encuentran una diversidad de talleres (para la intervención de: vehículos en general, aparatos domésticos tanto eléctricos como electrónicos; muebles, calzado, vestido; instrumentos musicales, relojes y joyas).
- e) También disponen de servicios para la distribución de comestibles y bebidas, salones de estética, servicio de lavado y limpieza, abastecimiento de gasolina. Cuenta entre otras cosas con servicios de casas de préstamo de dinero, algunos servicios de asistencia profesional: contables y administrativos. Además con servicio a la ciudad para la transportación urbana de pasajeros.

2.3.4. Características culturales

- a) Origen de la conformación del contorno urbano y de la unidad habitacional: la UHBSS II se erigió en un contexto en el cual debido a la demanda de viviendas por parte del crecimiento demográfico, las autoridades de esa época realizan una planificación urbana para que se permita el crecimiento de la ciudad en su periferia, es así que se realizan distintos seccionamientos de superficies para que se pudieran edificar diversos complejos de viviendas en la zona Nor-Oriente de la Heroica Puebla de Zaragoza, por lo tanto surgen Conjuntos

⁶ (I.N.E.G.I., Censo de Población y Vivienda 2010. Registro público, 2010)

⁷ (I.N.E.G.I., Censo de Población y Vivienda 2010. Registro público, 2010)



habitacionales siendo los más importantes y extensos los de la “Riviera Anaya” y el de “Amalúcan”, así que de manera adyacente y en dirección al Norte (rumbo a la junta auxiliar de Xonacatepec) se ubica una amplia zona de ranchos nombrados en ese tiempo como: “Los Capulines”, “San Sebastián”, “Guadalupe” y “Montserrat”, todos ellos contiguos entre sí, es allí donde se propone la edificación de la UHBSS II, dicha zona carecía de la infraestructura urbana mínima para albergar a los destinatarios que en su mayoría eran empleados y obreros, y no es hasta en la etapa de construcción del complejo que se comienza a densificar la localidad y asimismo se comienza a urbanizar el área. La zona estaba rodeada por el *Cerro de Amalúcan* y la cuenca del río *Atoyac*, y su topografía era relativamente una planicie extensa, apropiada para llevar a cabo dicha enmienda.

- b) Tradiciones: debido a que la mayor población profesa la doctrina Católica, existe un templo denominado como “Parroquia del Espíritu Santo” localizada en la parte Nor-Poniente de la Unidad sobre el Boulevard Puebla, en la cual se celebra el día del “Pentecostés” (fiesta que se celebra 50 días después de la Pascua (Catholic.net)), por lo tanto se suelen realizar eventos públicos como espectáculos, verbenas y actividades lúdicas con juegos mecánicos; también allí mismo se celebran actos conmemorativos referentes a la Semana Santa por lo que comúnmente utilizan el espacio del atrio, la calle adyacente al templo y en ocasiones algunas calles colindantes en dónde realizan algunas procesiones.
- c) Hábitos y Costumbres: los días martes y sábado se establece un tianguis ambulante sobre el Boulevard Puebla (ubicado en la zona Norte de la Unidad), en dónde ocupan alrededor de 5 cuadras en línea, allí comercian regularmente vestidos y alimentos, actividad que es muy concurrida por los habitantes. Estos puestos ambulantes invaden un carril del propio Boulevard así como del área ajardinada por dónde se desarrolla una serie de torres de la CFE que transportan líneas de alta tensión.

Las actividades principales de los habitantes varían de acuerdo a las edades, por ejemplo, los niños suelen jugar y realizar actividades recreativas en las calles cerradas o en los pocos espacios destinados para ese fin; los adolescentes cuando suelen reunirse en grupos pequeños, lo hacen en las mismas zonas antes mencionadas y casi no realizan deporte debido al déficit existente de los espacios apropiados para tal motivo.

Las calles y áreas públicas, habitualmente están descuidadas, sucias, desorganizadas, maltratadas e inoperantes en algunos casos, así como también algunas zonas públicas han sido invadidas por locatarios y en relación a las zonas de estacionamiento muchas ya han sido delimitadas por rejas y alambrado para protección de los vehículos particulares.

2.3.5. Características de infraestructura y comunicaciones

- a) Clasificación del uso del suelo: Zona urbana (viviendas) 100%.
- b) Educación: En cuanto a infraestructura educativa la unidad habitacional cuenta con escuelas oficiales; distribuidas en los siguientes niveles: de enseñanza preescolar, primaria formal, secundaria y bachillerato. Además cuenta con un número importante de escuelas privadas en los niveles de preescolar hasta nivel profesional medio.



- c) Salud: La clínica más cercana se encuentra en la colonia vecina de Amalúcan y pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social. También se encuentran instituciones médicas privadas con servicio hospitalario: centros y clínicas médicas.
- d) Abasto: Los centros de suministro comercial establecidos son: mercado de abasto, tianguis de ropa (nómada), tiendas de Autoservicio y departamentales y establecimientos comerciales. La población es atendida en un 100% en sus necesidades básicas.
- e) Deportes: Existe una cancha de fútbol rápido de piso de concreto. La mayoría de los juegos infantiles están localizados dentro de parques y jardines.
- f) Vivienda: Cuenta con viviendas particulares habitadas; los materiales que se utilizan principalmente para la construcción de cubiertas y muros es de concreto, tabique, block, mediante un sistema constructivo semiprefabricado; mientras los acabados son de cerámica, madera, vinil, pintura, perfiles laminados de lámina negra, aluminio y vidrio, entre otros. La unidad cuenta con 3,525 viviendas⁸.
- g) Centros urbanos:
- Templos.
 - Católico: Parroquia del espíritu Santo.
 - Protestante: Iglesia metodista de México, AR.
 - Protestante: Iglesia de Jesucristo de los últimos días.
 - Salón social.
 - Salón social de usos múltiples denominado Jorge Murad Macluf.
- h) Servicios públicos: La cobertura de servicios públicos y de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento es:
- Agua potable 100%
 - Drenaje y alcantarillado 100%
 - De recolección de basura 100%
 - Pavimentación en calles y aceras 100%
 - Seguridad pública 100%
 - Gas natural 100%
 - Mercados 100%
 - Alumbrado público 100%
- i) Medios de comunicación: Cuenta con la prestación del servicio postal; existe un extenso sistema de comunicación telefónica que brinda diferentes tipos de servicios como es el local, que tiene una cobertura total, el nacional e internacional que ofrecen servicios de larga distancia por operadora y a través del moderno sistema de larga distancia automática el cual es prestado principalmente por TELMEX, AT&T y AVANTEL.

⁸ (I.N.E.G.I., Principales Indicadores por Agentes de Geografía y Estadística Básica [AGEB], 2010)



- j) Se encuentra dentro de los límites para recibir los servicios que proporcionan los medios de telecomunicaciones, como el telex, las estaciones radiodifusoras locales y nacionales, siendo de Amplitud Modulada (AM) y de Frecuencia Modulada (FM), también recibe las señales de diferentes canales de televisión como son el canal 3 local que cubre los estados de Puebla, Tlaxcala y parte de Veracruz; y los canales 6, 8, 10, 12 y 32 de la ciudad de México. Se cuenta además con señales de televisión de microondas y servicio de Televisión por cable; además cuenta con otros medios como periódicos locales, nacionales y algunos extranjeros, así como revistas, gacetas y boletines. También, se cuenta con los servicios de centrales de telefonía celular; de Fax tanto público como privado y recientemente el servicio de Internet tanto de usuarios particulares como en renta en establecimientos especializados.
- k) Vías de comunicación: Entre las vías más importantes que comunican la unidad habitacional tenemos: al norte el boulevard Puebla, al sur-poniente el boulevard Oaxaca y al nor-oriente el boulevard Xonacatepec que es el acceso principal, y sobre ese boulevard, a escasos metros y en su trayecto al norte comunica con la autopista México-Puebla-Orizaba, y en el trayecto sur se dirige a la zona central de la ciudad. Se cuenta con una amplia diversidad de transporte urbano (rutas colectivas y taxis) que comunican a diferentes puntos de la ciudad.

Conclusión capitular

De acuerdo al estudio realizado, el resultado de los análisis manifiesta que en las muestras tanto *internacional* como *nacional*, se adoptan estrategias apropiadas para el mejoramiento de su composición arquitectónica hacia el óptimo funcionamiento de los conjuntos, por ejemplo: orientaciones en lo más preciso posible para el aprovechamiento de asoleamientos y ventilaciones naturales, adecuada zonificación de espacios; implementación de dispositivos activos de calentamiento de agua, celdas solares fotovoltaicas, entre otros. Sin embargo, también se detectan algunas fallas como la utilización inapropiada de las orientaciones (como en el arquetipo *nacional*), escasez de protecciones contra agentes climáticos, déficit de áreas verdes, ausencia de ornamentos, aislamientos acústicos y climáticos contundentes, énfasis de las áreas recreativas y deportivas, por mencionar algunos.

Asimismo se concluye que en el arquetipo *Local* se pueden contemplar las estrategias antes mencionadas en tanto sea posible aplicarlas o adaptarlas, para lograr explotar al máximo la constitución arquitectónica de la Unidad Habitacional, para lo cual se deben considerar todos los ámbitos posibles fortalecidos mediante el enfoque de la arquitectura sostenible, integrando sus cualidades: funcionales, expresivas, ambientales y constructivas; citando por ejemplo el empleo de: ornamentos relacionados con la localidad, reforestación de la vegetación, protección de las circulaciones peatonales ante los agentes climáticos, empleo de dispositivos pasivos y activos para el máximo aprovechamiento de los recursos naturales (rayos solares, vientos), por mencionar algunos; y así, optimizar su estructura compleja.

Ahora bien, para alcanzar la totalidad del diseño desde el enfoque sostenible, es indispensable atender los conocimientos adquiridos de las características esenciales del arquetipo *Local* tales como: las económicas, sociales y culturales, puesto que de esa manera se estaría atendiendo directamente lo que demanden sus habitantes.



Capítulo 3. COMPONENTES, CRITERIOS Y RECOMENDACIONES PARA UNA INTERVENCIÓN CON ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN CONJUNTOS HABITACIONALES EXISTENTES.

Introducción capitular

En este capítulo se tratan las definiciones y características principales de los componentes que integran la arquitectura sustentable, tales como: energía solar (pasiva y activa), energía eólica (pasiva y activa), sistemas de captación de agua pluvial, sistemas de reciclaje de aguas residuales (grises y negras) y sistemas de recolección de basura; asimismo de los componentes que propician condiciones espaciales favorables en la calidad de vida de los usuarios, siendo estos de carácter psicológico, social y ecológico, considerando estos últimos como conceptos fundamentales para que la arquitectura sostenible sea integral y totalizadora.

65

Por lo anterior, se considera que es de suma importancia contar con una amplia gama de recursos arquitectónicos de los cuales poder hacer uso específico en cualquier momento de la etapa de diseño, para que éste se genere de los más completo e íntegro posible, y así, se proceda a manifestar las recomendaciones arquitectónicas más viables para solventar las demandas a partir de un enfoque sostenible, involucrando cualquier tipo de intervención arquitectónica (desde la nueva creación de edificios, hasta remodelaciones y rehabilitaciones).

3.1. Componentes y su aplicación práctica en la arquitectura, que propician condiciones espaciales favorables en la calidad de vida de los usuarios.

3.1.1. Componentes sociales

En una sociedad las personas se relacionan entre sí, de acuerdo a unas determinadas reglas de organizaciones jurídicas y consuetudinarias, que a su vez comparten una misma cultura o civilización en un espacio o tiempo determinado.

De acuerdo a este panorama, los individuos desarrollan sus actividades cotidianas en distintos recintos o espacios arquitectónicos, para lo cual la disciplina de la Arquitectura brinda las condiciones apropiadas para que estas se lleven a cabo en lo más adecuado posible. Para Turiaco (1977, pág. 228) “El producto construido está condicionado por la realidad social, cultural, étnica, compleja y contradictoria en la cual se coloca, y que el “ciudad” resume”.

Por lo tanto los profesionistas de esta disciplina (*arquitectos*) deben estar preparados para proporcionar dichas condiciones, ya que se deben cumplir con compromisos además de individuales también de carácter social hablando en un contexto urbano, integrando así las condiciones culturales, históricas y costumbristas a su diseño.

Por ejemplo Raskin (1978) nos habla de que al arquitecto se le considera más que un simple diseñador de edificios; por hermosos, elegantes, encantadores y funcionales que sean. Su trabajo principal es el de ser delineador, definidor y escultor de la historia de su tiempo y la naturaleza del hombre



contemporáneo. Al mismo tiempo, él (*arquitecto*) es una fuerza rigurosamente activa, al moldear esa sociedad, al darle configuración, carácter y calidad. El arquitecto está entera e inevitablemente involucrado en las actitudes, los valores y la moral de su tiempo.

Asimismo recomienda que un arquitecto debe, por un lado, ser una persona que se sienta fascinada por cómo trabajan las cosas y cómo puede él hacer que estas cosas trabajen, en el sentido de la organización para que los elementos tiempo-espacio produzcan los resultados deseados; por otra parte, debe poseer una sensibilidad superior al promedio, hacia la estética y cierta habilidad de dibujo, la pintura y las artes visuales en general.

El arquitecto también debe tener una apreciación realista de lo que se debe hacer en términos que por lo común no conciernen mucho ni el artesano ni el artista. Además el arquitecto debe ser asimismo una persona profundamente humanitaria, ya que lo que construye, es el medio ambiente en el cuál sus congéneres vivirán, amarán, progresarán, sufrirán y morirán.

Ante este panorama se develan las condiciones esenciales con las que el arquitecto (intérprete de las necesidades de los individuos) debe contar para diseñar de una manera más precisa, ya sean espacios nuevos, remodelaciones o rehabilitaciones; en cuanto deba considerar todos los aspectos posibles que conforman el contexto general hacia el sector social para el cual prestará sus servicios, tales aspectos son: cultura, idiosincrasia, folclore, costumbres y tradiciones.

Ahora bien, es de suma importancia aceptar que en muchas ocasiones existen otros factores ajenos a las disposiciones del arquitecto para que se realicen diseños más apropiados para con los individuos y su sociedad, por ejemplo los de carácter económico, en donde los que llegan a construir su patrimonio habitacional no son los individuos mismos, sino grupos empresariales que adquieren predios para poder densificar con viviendas de acuerdo a sus propias condiciones e intereses, prueba de ello son los cientos de conjuntos habitacionales (entre ellos la muestra local objeto de este estudio [UHBSS II]) que se han erigido en la república mexicana y que muchas veces obedecen a un diseño transnacional.

A causa de esto, se genera lo que bien comenta Raskin (1978): es elemental hacer hincapié en que el constructor o realizador de una casa de apartamentos desea aprovechar el espacio en tantas casas rentables como sea posible... sin embargo, en la mayoría de los casos existe la inclinación a explotar exhaustivamente el terreno. También con miras al aprovechamiento los techos son bajos, los cuartos pequeños y las divisiones lo suficientemente delgadas para permitir una espléndida transmisión de propiedades acústicas.

Causando impersonalidad en las casas departamentales, provocando la sensación de no ser más que una cosa numerada y colocada en fila y exactamente igual a otra cosa en su enfilada colocación. Aunque muy bien se podría decir que el anonimato y la conformidad son los deseos genuinos de los habitantes de apartamentos y que precisamente sea impersonalidad de la que tanto nos quejamos es la expresión correcta de la arquitectura.

Es claro y evidente entonces que es el estilo de vida más que el edificio lo que hace surgir la impersonalidad, aun cuando muchos arquitectos que no perciben esta prioridad tratan de humanizar



los edificios departamentales mediante detalles estructurales y de diseño. Por desgracia estos esfuerzos no pueden obtener más que un éxito muy reducido, ya que no están atacando la raíz del problema que viene a ser principalmente de índole sociológico.

Aunado a esto, es de suma importancia manifestar que en los conjuntos habitacionales se generan concentraciones masivas de individuos causando diversos trastornos individuales y sociales, por lo tanto Raskin (1978, pág. 128) sostiene que “de manera científica se ha comprobado que la multitud conduce a padecimientos psicogénicos como anginas, hipertensión, úlceras y dificultades sexuales. También surgen los problemas sociales: crímenes, agresividad, hostilidad, enajenamiento, subdesarrollo individual”.

Sin embargo los arquitectos deben estar preparados para contrarrestar o mermar las situaciones negativas en cuanto esté a su alcance, para lograr un balance emocional en los individuos que sean víctimas de esos escenarios, aunque sabemos que se requiere de un trabajo interdisciplinario para lograr dicho objetivo, basta con realizar aportes desde nuestro campo ya que como se afirma: “...La arquitectura, para reiterar, es un proceso dual: expresa y luego influye” (Raskin A. I. A., 1978, pág. 55).

Entonces nuestra labor es la de influir positivamente en el terreno urbano a través de nuestra disciplina, podemos hacerlo de distintas maneras, siendo fundamentales para ello no solamente considerar lo social, sino también desde el punto de vista ético y moral, los cuales para Raskin (1978, pág. 129) “son dos terrenos muy distintos entre sí: la ética trata de reglas de conducta en la práctica, reglas que se han creado en mucho para la protección de la profesión y su lugar en la comunidad; la moral trata de las acciones de un individuo con respecto a sus semejantes y a él mismo”.

“La obligación de arquitecto de convertirse en un urbanista, por lo menos en actitud, es imperiosa. Así que hay que aumentar a sus otras responsabilidades sociales, éticas y morales, aquella en que el arquitecto debe aprender a pensar en el conjunto del patrón urbano, con sus problemas humanos y técnicos increíblemente complejos” (Raskin A. I. A., 1978, pág. 163).

“Cuando hablamos de un edificio que expresa esto o lo otro, claramente estamos suponiendo que la arquitectura además de sus funciones principales también es un medio de comunicación. Lleva consigo *significados*”... (Raskin A. I. A., 1978, pág. 97). Por lo tanto la verdad entonces se reduce a una simple expresión por medio de la comunicación. “Su arquitectura debe decir a la gente no sólo de lo que se trata, sino también qué es en términos tangibles y tridimensionales. A la idea se le debe añadir el hecho; la idea se expresa, el hecho se confirma” (Raskin A. I. A., 1978, pág. 160).

Raskin (1978) sostiene que el arquitecto que tiene el coraje de examinar su propia mente y su alma, y descubrir la raíz verdadera de sus convicciones y qué proyección alcanzan, estará en disposición de diseñar honestamente, sin vergüenza y despreocupado de las reacciones que provocará en las mentes y las almas de otros. Tal autoexamen no puede hacer más que aclarar la directiva con la que analiza y resuelve los problemas en algún otro contexto que pueda ser considerado estrictamente en términos de arquitectura. Para abreviar, un arquitecto que es fiel a sus convicciones morales es un arquitecto mejor. La integridad es indivisible.



Raskin (1978) Para decir la verdad, la ciudad en algunos aspectos es como un niño, usted puede cuidarlo, darle su guía, y en ocasiones, en momentos críticos decirle firmemente sí o no, pero finalmente crecerá de acuerdo a su propia naturaleza y sus propias necesidades, cuando la gente quiera una ciudad que sea una joya de belleza y cultura, ellos la tendrán y no hasta entonces.

En tanto, para suavizar estas líneas dogmáticas, hay mucho que hacer y para que el arquitecto lo haga.

Primero, debe deshacerse para siempre de la idea de que la planificación urbana realmente pertenece más al campo de la sociología que de la arquitectura, así como el planificador es de hecho una especie de estadístico glorificado en vez de un colaborador. Pues el hecho es que a menos que el arquitecto acepte y use las habilidades de los planificadores, nunca sabrá para cuántos o para qué clase de personas está diseñando, cómo viven sus deseos o cualquier otra cosa, excepto las propias ideas de él, quizá inspiradas pero infundidas.

Segundo, debe comprender que la planificación de una ciudad es proceso que no termina con el dibujo del plan, sino que prosigue cambiando con los años y el desarrollo de nuevas necesidades y circunstancias.

Tercero, debe tener el criterio para saber en qué forma su ciudad debe desarrollarse, en términos de condiciones de vida, oportunidades de cultura y entretenimientos generales...

El paisaje urbano es más que un problema en su diseño y planificación. Es antes que nada un problema de valores humanos, de metas y de reconocimiento a obligaciones personales. Cuando una ciudad es fea no mire sus calles y edificios, vea a las personas que la han hecho. Adéntrese en sus corazones, almas y mentes. Cuando éstos hayan embellecido, la ciudad les seguirá.

“Muchas veces los elementos con significado ritual sobrevivirán al periodo en que se usaron para convertirse en partes permanentes de sus estructuras, aun cuando el “significado” hubiera desaparecido en el cambiante vocabulario social” (Raskin A. I. A., 1978, pág. 179).

Una manera de integrar significados mediante elementos arquitectónicos, es através del uso del “ornamento”, cual para Raskin (1978) ... el ornamento continúa, he aquí el punto, siendo parte integral de la arquitectura, más que algo “muy bonito” colocado en la superficie. Un buen arquitecto debe entender no sólo las aplicaciones estilísticas del ornamento, sino algo mucho más trascendental, los orígenes sociales y funciones que implica el ornamento. El ornamento es lenguaje, parte del lenguaje de la arquitectura; si se propone que sea algo más que charlatanería bonita, debe tener su significado. Aquellos que quieran comprender la arquitectura, es necesario que encuentren en el ornamento una serie de significados.

En el más amplio sentido, la arquitectura es ornamento para el ambiente humano. La escena urbana o la suburbana que para todo esto estará adornada con sus edificios. A esto se debe quizá que los ciudadanos de cualquier comunidad sientan una especie de relación personal hacia sus edificios, aun cuando, individualmente, no tengan ellos nada que ver con su concepción, diseño, ejecución o decoración.



El ornamento, para terminar, es cuestión de orgullo. A propósito de lo cual es interesante notar cuántos habitantes de vecindades han empezado a pintar dibujos alegres en las sucias paredes exteriores de sus deterioradas moradas. El orgullo, claramente, es una emoción universal.

Ahora bien, si uno de los objetivos del presente estudio es lograr una efectiva intervención arquitectónica es preciso subrayar que la forma y las modalidades de uso del espacio son un instrumento importante de educación: “también por medio de la forma históricamente impresa en el espacio del cual se goza, un grupo social logra que las generaciones jóvenes se socialicen, es decir, que se adapten al sistema vigente de relaciones y de roles y que se culturicen, interiorizando a niveles profundos la visión de la realidad propia del grupo mismo” (Signorelli, 1977, pág. 181).

Se trata de encontrar mejorías que propicien el bienestar social, promoviendo la convivencia sana entre sus individuos, también de proveer espacios adecuados para prácticas en grupo fomentando en lo posible la unidad e integración de sus habitantes.

La obtención de las mejorías que se pretenden utilizar se pueden lograr mediante las siguientes cuestiones que Signorelli (1977) se plantea: ¿Es posible definir lo que es una utilización del espacio?, ¿es posible determinar criterios que permitan afirmar que cierto espacio disponible en una determinada situación es suficiente? Es obvio que la cuestión se plantea en los mismos términos que para cualquier otro problema: ya sea que se quiera decidir si hay suficiente alimento y si está bien usado si hay suficiente instrucción y si está bien aplicada. La identificación de un criterio semejante de perfección, de un parámetro que permita establecer el grado de positividad de ciertas situaciones, tendría no sólo un evidente valor normativo, operativo, práctico; sino también una gran importancia cognoscitiva; la definición de semejante criterio de perfección presupone, de hecho, que se hayan llegado a identificar y a aislar algunas características constantes y determinantes de la condición humana.

Ciertamente este es un objetivo hacia el cual las ciencias humanas apuntan con tenacidad. El racionalismo funcionalista creyó haberlo alcanzado y en arquitectura y urbanística creyó poder identificar una necesidad “dada” de espacio a la cual podía responder una planeación racional del uso del espacio mismo; en antropología consideró que todo el orden social, de todas las sociedades, podría explicarse como un sistema de respuestas a las necesidades biológicas primarias.

Se hace hincapié sobre las tendencias Racionalista y Funcionalista debido a que por medio de ambas se llegaron a diseñar la gran mayoría de los primeros conjuntos habitacionales de nuestro país en el contexto de lo “moderno⁹”. Que según Turiaco (1977) toda la historia de la vivienda en la arquitectura moderna no es más que la historia de la reducción al mínimo del espacio: mínimo que no corresponde a la satisfacción de los modelos culturales sino sólo a las necesidades biológicas...”

⁹ Contrapuesto a lo antiguo o a lo clásico y establecido. En Arquitectura: término que designa el conjunto de corrientes o estilos propios de la disciplina que se desarrollaron a lo largo del siglo XX en todo el mundo.



Dentro del contexto de la “modernidad” cuando Le Corbusier propone hacer de la vivienda una “máquina para habitar”, entiende perfectamente que en la era de la producción en serie, los imperativos de la serie condicionan la producción según los modelos racionales o bien funcionales. El modelo de vivienda rompe, de este modo, muchos de sus vínculos con la sociedad en la que tuvo origen, y se vuelve exportable.

“En suma, el funcionalismo (y el racionalismo que éste presupone) no logran explicar fenómenos que son específicos y que caracterizan el nivel social, y si se quiere, el cambio y el conflicto. Son las relaciones sociales las que plasman las necesidades infinitamente flexibles o instintos humanos y no viceversa” (Signorelli, 1977, pág. 179).

Asociando esto con la afirmación realizada por Turiaco (1977) cuando manifiesta que el modelo y el hábito son, por tanto, los que permiten poner en práctica las estrategias y no los que las encierran en modelos prefigurados y unívocos. El arquitecto se configura como la persona que en la definición de este espacio, partiendo del conocimiento de los hábitos, los interpreta en un espacio de representación. Su tarea presenta dificultades específicas, porque no se trata de reproducir modelos espontáneos, que por demás no existen o ya no existen, sino de interpretar en el espacio hábitos virtuales.

La relación con el usufructuario habitante, base de la inscripción de los hábitos en el espacio habitacional se vuelve así fundamental: el usuario ya no es considerado como un ser de necesidades sino como un ser de hábitos, ya que las necesidades no son más que la expresión fisiológica y, por tanto, reducida de estos hábitos.

Como es sabido, en un conjunto habitacional se desarrollan relaciones que además de interpersonales tienen que ver con la composición social (*familias*) y el espacio adecuado para realizar sus actividades comunes (*habitación*).

Para Signorelli (1977, pág. 182) “... la familia es parte intrínseca de la vida y de la sociedad humana, es una institución basada en las leyes de la naturaleza, una asociación que sostiene a todas las civilizaciones y por todos está sostenida, confirmada por la ley, estimulada por la conciencia, bendita por la religión, exaltada, en sus más altas manifestaciones, por la literatura y por el arte, dotada de atributos específicos por todos los sistemas económicos”.

Asimismo estipula que “la casa y el departamento urbano aún han conservado para sus usuarios una de las funciones de la antigua casa de campo: la de refugio contra los riesgos de un ambiente social percibido como hostil, y de una garantía de seguridad para el futuro contra un destino que todavía se presenta bajo el signo de la precariedad...” (Signorelli, 1977, pág. 187).

Según Signorelli (1977) podemos condensar cinco puntos que nos serán útiles para afrontar críticamente el problema de la relación entre familia y habitación:

- El uso del espacio no está organizado en todas partes según los mismos modelos ni está culturalmente motivado según la misma ideología.



- Sin embargo, es común en todas las ciudades una correspondencia entre: clasificación de los espacios, organización de la sociedad en clases, castas, rangos y grupos, y racionalización ideológica.
- El modelo de utilización del espacio no responde en ninguna sociedad a un modelo funcional abstracto (necesidades) sino que más bien responde al modelo según el cual configure en cada sociedad las relaciones de poder.
- La cultura opera como factor de estabilización de este modelo porque hace que éste sea interiorizado por cada individuo, como natural, obvio, inmutable.
- Cambiar el modelo de utilización del espacio significa, por tanto, cambiar toda la sociedad, convertirla en otra.

Complementando lo anterior, para Turiaco (1977) es cada vez más necesario sustituir a una definición arbitraria de normas y de prestaciones, con algunos conjuntos de indicaciones arquitectónicas (espaciales) basadas sobre el estudio profundo de los modelos culturales (práctico – simbólicos) según los cuales los usuarios de un cierto grupo social organizan su espacio.

Esta tendencia partió de la idea, resultado de algunas investigaciones sobre el hábitat, de que el espacio habitacional no es sólo el lugar para satisfacer algunas necesidades biológicas (comer, dormir, cohabitar), sino que también estas necesidades se manifiestan a través de los modelos propios de cada grupo social.

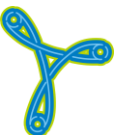
En resumen, por medio de la disciplina de la Arquitectura se puedan proponer elementos que coadyuven a la mejoría de la imagen urbana (sea de algo nuevo o ya construido) desde el enfoque social, siempre y cuando se considere el contexto complejo del lugar a intervenir, que se compone básicamente de: hechos históricos, culturales, tradicionales; hábitos frecuentes, funciones principales, actividades intrínsecas comunes (recreativas, educativas, religiosas, deportivas, etc.) y significados; ya que ello dará pauta para saber qué es con lo que se puede aportar o mejorar y así brindar las condiciones apropiadas de uso.

3.1.2. Componentes psicológicos

Según Coopola (1977, pág. 33) el objetivo de la planeación arquitectónica consiste en satisfacer las exigencias espaciales del hombre. Ahora bien éstas exigencias espaciales indican, además de las exigencias biológico - funcionales, también las psicológicas, es decir, las exigencias ligadas al comportamiento, al modo de uso del espacio, al significado simbólico del espacio mismo.

Ante ello plantea la hipótesis del conflicto entre arquitecto y usuario, misma que está ligada a dos actitudes opuestas en relación al espacio; conflicto que se evidenció en los tiempos modernos o, mejor dicho, en todas las épocas en que el proyectista no haya sido el intérprete natural del habitante. Por esta razón la ciudad moderna es fea, invivible y frustrante.

André Lucart (1929) da a la arquitectura la siguiente imagen poética: “los volúmenes que se levantan en el espacio están determinados por las superficies que se vuelven a encontrar; la luz se engancha,



se riza, juega, acusa a los volúmenes, le da sus proporciones; ella les hace vivir y cantar. Volúmenes, espacios, superficies, luz. Esta es la verdadera gama de la arquitectura, a tan espléndida y variada gama citada, le agregaría: la voluntad y espíritu de los seres vivos al darle sentido de existencia a esos fenómenos.

Pero lo que nos interesa de este espacio es el efecto que éste produce sobre nosotros, perceptivamente (es decir, a nivel de sensaciones), pero también psicológicamente (o sea, en relación a nuestros modelos culturales de referencia. La arquitectura debe ser considerada como un objeto para ser vivido y no observado, como un gran interior para ser utilizado, entendiéndose naturalmente por interior también al exterior construido, según la máxima de Le Corbusier: “Lo que está afuera siempre está adentro.”

Coopola (1977) continúa: La arquitectura, es como una gran escultura cóncava, en el interior de la cual el hombre penetra, camina y vive; y además “una construcción es la suma de las longitudes, anchuras o alturas de sus elementos, es el conjunto de las medidas del vacío, del espacio “interno” en el cual los hombres viven. Es necesario, por esto, que quien proyecte, proyecte para los “otros”: para aquellos que deberían habitar esos espacios.

Asimismo Coopola (1977, pág. 39) declara lo siguiente: “De hecho el arquitecto proyecta para sí y erige un monumento a sus propias capacidades de proyectar, o, en el caso más frecuente, proyecta para el cliente, que es una institución o un individuo privado, que lo obliga a aceptar sus propias selecciones (que a menudo son las de la especulación). Por ello el trabajo del arquitecto es a veces irritante: irritante para los demás si sólo busca la gloria personal; irritante para él si se le frustra en sus aspiraciones y se le somete a imposiciones arbitrarias”.

También Coopola (1977) afirma que si el objetivo de la planeación arquitectónica no son los usuarios, el trabajo del arquitecto es en cada caso humillante. Por ello, el usuario debe ser el sujeto de la planeación y no el objeto casual, víctima del espacio que se le impone para habitarlo: ya sea que se trate de un espacio fruto de la especulación mezquina; o que, en cambio, sea una idea de espacio que provenga del mundo cultural del arquitecto (si éste de ninguna manera pertenece al mundo cultural del usuario).

Ahondando más en este tema, Carotenuto (1980) estipula que la falta de espacio, por ejemplo, es una de estas condiciones que hacen saltar los elementos reprimidos de la personalidad con una violencia y una aparente extrañeza hacia la propia cultura que maravilla las propias víctimas del comportamiento desviado. Así como el hombre no puede vivir sin sueños (de lo contrario se volvería loco), necesita, para su equilibrio psíquico, poder estar solo. Tratemos de entender el porqué. La experiencia externa con el mundo bombardea continuamente al individuo, pero es la reflexión sobre estas experiencias, su metabolización lo que hace a estas experiencias vivas y significativas.

Las distancias espaciales entre los sujetos y los propios espacios urbanos constituyen juntos una especie de espacio para comunicar. También cuando no hablamos transmitimos información, emitimos juicios, establecemos jerarquías con el comportamiento mímico, las posiciones del cuerpo, el modo de evaluar una espera, un retardo, el ritmo de la vida. Es decir, hechos espaciales (además de



temporales) tiene valor psicológico. La comprensión psicológica del espacio ofrece al hombre un conocimiento más profundo de su comportamiento.

Para encontrar más soluciones arquitectónicas desde el enfoque psicológico es necesario considerar lo que Cruz (2015) asevera, y esto consiste en lo siguiente:

Para generar en el arquitecto la vivencia que del espacio tienen los habitantes debe tenerse en cuenta que este hecho no es mecánico, no es el simple fenómeno biofísico de estímulo respuesta, ni es factible hallar modelos que expliquen universalmente las reacciones del hombre ante el espacio. A pesar de que es posible identificar ciertas constantes en cuanto a la capacidad auditiva, visual o táctil e incluso pueden hallarse constantes en cuanto al tipo de necesidades que motivan la actividad de individuos y sociedad, a pesar de todo ello el ser humano es un ser cambiante. Este hecho es lo que permite la diversidad cultural y plantea el derecho a la identidad.

La propuesta de análisis psicosocial que Cruz (2015) presenta, consiste en que el arquitecto geste en sí mismo la vivencia del usuario y formule un programa que indique el contenido que los espacios requieren tener de acuerdo a la vivencia espacial del propio habitante, el trabajo del arquitecto será traducir estas vivencias en formas que tengan un contenido útil, firme, didáctico, estético y simbólico.

Ésta propuesta consiste en plantear una proyección, una prefiguración de lo que puede ser el espacio. Una hipótesis, mediante un tipo de conocimiento que requiere ser sujeto a experimentación, que necesita construirse y ser habitado para que la hipótesis se confirme.

Habrá que señalar que las necesidades son complejas no se solucionan en su totalidad simplemente con una "buena construcción", requiere de elementos expresivos que van más allá de la técnica y los mínimos de bienestar, los cuales se hallan sólo en el contexto psicosocial en que se dan.

Ahora bien, Cruz en su publicación titulada "Las necesidades espaciales del hombre" (2015) manifiesta que el arquitecto construye los lugares en los que vivirá un hombre, una familia, una sociedad más allá de construir muros, techos, puertas y ventanas. Siendo que los espacios arquitectónicos no se constituyen sólo por los ladrillos de las paredes sino también por los anhelos, experiencias, deseos y todas las manifestaciones culturales del hombre y la sociedad.

El espacio habitable adquiere realidad en la medida en que la humanidad vive y se despliega geográficamente, alrededor de lo que la naturaleza le ofrece y la transforma dándole un nuevo contenido.

Esta creación del espacio habitable se da en la medida en que el ser humano se mueve entre la naturaleza en busca de los satisfactores a sus necesidades e identifica las características del lugar por el que camina; guardando esa información en su memoria y asignándole a cada sitio una interpretación. Es a partir del significado, del contenido que poseen los sitios, que se delimita no sólo la identidad del individuo mismo, sino también del espacio.

Señalada así la importancia del espacio hay que dar paso a la explicación de las necesidades espaciales de manera más precisa. De principio, para iniciar la explicación de su contenido, cabe apuntar que ellas



surgen de la vida cotidiana al comer, al dormir, al vestirse, al convivir. Todas estas actividades responden a necesidades, que tienen su fundamento en requerimientos biológicos y psicosociales.

Necesidades que no pueden concretarse, no pueden encontrar su solución, sin que el hombre posea un espacio, lo cual no significa que para todos los seres humanos tenga el mismo contenido el espacio. Por el contrario las necesidades espaciales surgen a partir de la búsqueda de lugares que el hombre convierte en sitios asignados a un propósito y con cualidades específicas. Especificidad que surgirá de la dinámica psicosocial que viva cada individuo en sociedad.

Son estas circunstancias psicosociales, condicionadas por el contexto social, económico, ideológico, tecnológico y biológico, las que determinarán la manifestación de las necesidades espaciales y le darán contenido al entorno a través de las diferencias en el tiempo y en la geografía.

Al buscar el satisfactor de las necesidades el ser humano se enfrenta a la dinámica del medio social, del medio natural e incluso a su propia dinámica personal como fuerzas que le orientan hacia un determinado medio, hacia un espacio, de manera que las necesidades humanas no encuentran su solución de la misma manera en todo momento, por el contrario, esta dinámica permite encontrar una infinita variedad de posibilidades de ser que, sin embargo, tienen como común denominador el que son diferentes formas de manifestar las necesidades humanas.

Esa es la riqueza humana. En su infinita capacidad de interpretación y proposición, busca el modo de subsistir, adaptándose de diferentes maneras al medio, planteando soluciones que, de principio son únicas, individuales, pero que al ser compartidas y aceptadas por los miembros de su grupo, forma una cultura, un lenguaje con el que aseguran la subsistencia de todos. Lenguaje que no sólo está compuesto por sonidos o signos gráficos, el espacio en que se vive en su totalidad expresa un mensaje.

De ésta manera, al observar una reliquia arqueológica, una manifestación cultural, no sólo se observan las cualidades estéticas que posean, se observa también el desarrollo tecnológico, la manera de interpretar el mundo, los valores que dominaban en el medio, en suma, la manera de vivir de un pueblo. Claro está, dichas cualidades no surgen del aspecto material, inmediato de los objetos, es algo más intrínseco, fruto de las interacciones del humano con los objetos mismos.

Sin embargo se ha olvidado que, a diferencia de los objetos naturales inanimados, en las obras de Arquitectura toma cuerpo y cobra forma tangible la amplia y variada gama de anhelos y aspiraciones, expectativas e ilusiones e incluso veleidades de todo tipo, que los grupos sociales e individuos participantes en su realización esperan ver reflejadas en ellas o consumadas a su término (sus necesidades de habitabilidad).

Sí, los productos humanos son de índole muy distinta. La intencionalidad que promueve y modifica tanto la forma y disposición de los materiales naturales como los nuevos espacios que crea con éstos, se adhiere a unos y a otros y los hace adoptar la dimensión espiritual de la colectividad que les ha dado nueva vida. ¡El espíritu humano se corporiza! Son espíritu materializado que obliga a las piedras a tomar otra dimensión, una dimensión social que no tenían originalmente. Son piedras humanizadas que forman parte de un mundo nuevo: el que el hombre ha producido a su imagen y semejanza.



Y es la permanente presencia de ese espíritu a todo lo largo del proceso de producción de la Arquitectura, la que le permite imprimir su particular sentido en cada uno de sus productos. Por esto lejos de desvanecerse de las obras cuando han sido concluidas, permanece en ellas impregnándolas con su matriz. Gracias a esto es posible vincularlas con la particular espiritualidad humana que motivó a su realización y de la cual son un testimonio.

A este especial carácter de las obras humanas, genéricamente lo llamamos su "dimensión social". Dimensión social de la Arquitectura que emana fundamentalmente de este hecho y no solamente de que en su realización hayan participado más o menos directamente diversos grupos, sectores o individuos.

La producción social de los espacios habitables, expresada en su dimensión social, convierte a la Arquitectura, a su producto, en un objeto espiritualizado, tal y como lo planteó Hegel; tal y como lo refrendó Marx.

Con la finalidad de poder hacer más explícito el contenido de las necesidades humanas a continuación se indican algunas de sus características y reflexiones sobre sus implicaciones espaciales.

- Las necesidades están acompañadas por sentimientos y emociones, el satisfacerlas o no produce distintos efectos. Una característica particular de estas necesidades es que no siempre se posee conciencia de ellas, se manifiestan conforme los individuos requieren de diferentes satisfactores y sólo en caso extremo, cuando la posibilidad de obtener lo que se requiere está negada, dichas necesidades afloran como demandas.
- El hecho de que las necesidades no se manifiesten abiertamente no significa que no sea posible identificarlas, es importante observar que las características del espacio en que se mueven los individuos expresan su manera de pensar de manera que en ellas es posible buscar las manifestaciones de sus necesidades indagando así el motivo de determinados comportamientos. Aquí es importante matizar un hecho, la lógica con la que se estructura el fenómeno tampoco surge de la mente de quien lo analiza, ésta depende de la historia personal y de los antecedentes socioculturales de cada individuo, es muy peligroso plantease lógicas ajenas a la manifestación existencial de los individuos, según la apreciación del investigador.
- Las necesidades también son hechos psicológicos, pero al motivar a encontrar una respuesta se plantean condiciones físicas que se dan en un contexto espacial. Y como punto esencial para el manejo de los espacios. Toda necesidad impulsa a moverse espacialmente.
- Es fundamental buscar la explicación del contenido del espacio a partir de la vivencia de los propios habitantes, aun cuando esta pueda parecer ilógica al investigador. Las necesidades obedecen a la lógica (consciente o no; manipulada o libre) de su origen y bajo esa perspectiva hay que entenderlas.

La habitabilidad es una realidad determinada simultáneamente por las condiciones que posee el espacio y por las solicitudes o demandas que el hombre hace de él para poder vivir, de manera que lo objetivo y lo subjetivo se unen para dar contenido a esta dimensión de la realidad. Por lo mismo al



identificar la habitabilidad del espacio es necesario recurrir a estas dos dimensiones, la de las cualidades físicas de las condiciones materiales de un lugar y a los sentimientos, emociones, creencias, gustos que la gente tiene por vivir en un cierto lugar.

Así entonces, el problema de dar satisfacción a las necesidades espaciales estriba en reconocer que cada persona y cada grupo social tienen una manera particular de vivir y los espacios que proyecte un arquitecto deben ser la respuesta a sus características.

Cabe hacer una advertencia más ya que, en caso de lograr comprender las necesidades espaciales y llegar a un buen planteamiento, la solución que se ofrezca no podrá ser eterna, las necesidades espaciales y la realidad espacial misma son dinámicas, cambian, de manera que sólo a partir de identificar esta constante evolución será posible mantener el sentido de utilidad que ofrezcan los espacios.

Al reflexionar sobre estos temas Rodríguez (1989) apunta las siguientes ideas:

- La función de un objeto es una situación compleja, que va más allá del simple uso. Una de sus funciones - pocas veces bien estudiada en los procesos proyectuales - es la psicológica.
- El usuario busca y establece asociaciones psicológicas con los objetos que utiliza.

Cruz en su escrito "El origen social del programa arquitectónico" (2015) concluye que otro aspecto importante a destacar es el planteamiento de resolver de forma "integral" las necesidades humanas al exponer expresa su inquietud porque el hombre encuentre satisfacción a su condición física, biológica, social, psicológica, y estética. Sólo al satisfacer todos los requerimientos se lograría una completa habitabilidad y una concepción total de las necesidades.

La manera de valorar un espacio construido, no depende de criterios únicos y universales, al observar en diferentes épocas, diversas manifestaciones de ser y vivir, se encuentran diferentes maneras de dar contenido y expresión a las obras arquitectónicas, de manera tal que la manera de evaluarlas no depende de lo que personalmente piense un crítico, depende de la correcta ubicación en el tiempo y el espacio de la obra y de la correspondencia entre las necesidades y aspiraciones de la sociedad con los espacios que construyó.

Para que el arquitecto defina sus intenciones profesionales o los criterios de evaluación de un espacio construido, es fundamental que reconozca qué necesita o desea el habitante del espacio y que contenido le da.

Esto no es tarea fácil y desde la perspectiva de Villagrán depende de la sensibilidad artística del profesional pues estas aspiraciones y necesidades son de carácter espiritual, con un contenido de diversidad infinita. Y en efecto lo son, pero es oportuno recurrir a lo que la Psicología puede aportar para llegar a identificarlas.



Existen diversas herramientas que permiten reconocer la manera en que perciben los habitantes su espacio y la manera en que lo evalúan, las cuales pueden ser de utilidad al arquitecto, dependiendo del adecuado uso de las mismas.

Los mapas cognoscitivos, las redes semánticas, la simulación de ambientes, la observación conductual, las escalas de actitud, son algunas de ellas.

Estas técnicas de carácter psicométrico, formuladas por una disciplina en formación como la Psicología Ambiental, no encuentra aún su lugar en el campo profesional de la Arquitectura debido a la falta de orientación de los objetivos de una y otra, mientras que para la psicología el problema es identificar sus categorías de análisis (hacinamiento o satisfacción por ejemplo) o en el mejor de los casos explica la interacción del hombre y su espacio de manera general, para la arquitectura su problema fundamental es la concepción del contenido que el espacio requiere tener, analiza también la relación del hombre con el espacio pero de forma muy particular en las obras arquitectónicas. Sin embargo la necesidad de vincular a una y otra está planteada en el discurso mismo de la arquitectura y es ineludible su articulación.

Comúnmente dentro del campo profesional se insiste en la importancia de ser innovador y habría que señalar que el innovador es aquel que, entiende las metas de una sociedad y encuentra nuevas maneras de llegar a ellas, ¡Ese es el reto!.

En éste caso la meta es crear espacios que fomenten la solución de las necesidades integrales del hombre y, a pesar de las distintas limitaciones económicas y políticas, esto dependerá de la manera de entender cómo es el hombre, cómo realiza las actividades, con qué satisface sus necesidades, cómo se relaciona con el espacio.

Estos planteamientos manifiestan la urgencia de retomar el sentido esencial de la arquitectura: diseñar para los usuarios, ya que ellos son los que dotarán las características suficientes para ser interpretadas y representadas materialmente, y mediante el enfoque psicológico, el arquitecto oriente a los individuos interactuar con los espacios edificados, considerando las condiciones arquitectónicas suficientes que sean capaces de estimular el estado de ánimo de sus habitantes, por ejemplo: haciendo uso de elementos estéticos y simbólicos que fomenten algún tipo de espiritualidad; o bien distrayéndolos del ajetreo exterior y de los ruidos indeseables; dotarlos de panoramas o paisajes (naturales y/o artificiales) apaciguadores, además de espacios adecuados en dónde resurjan condiciones mentales revitalizadores mismas que sean un aliciente para efectuar actividades lúdicas y recreativas, con esto se condicionaría un mejoramiento en la salud mental de sus residentes.

3.1.3. Componentes ecológicos

Actualmente se ha adoptado como premisa, construir las viviendas sobre lotes angostos, que sólo permiten situar una fila de habitaciones, a menudo mal orientadas, con una galería al frente, mirando a un patio estrecho.

En las casas construidas por arquitectos, en tiempos más recientes, se busca el mejor aprovechamiento del clima; pero gran cantidad de viviendas individuales están construidas por prácticos o técnicos



menores, con indiferencia total respecto de las condiciones naturales del paisaje, y no solamente en las poblaciones o ciudades pequeñas.

La década de 1930 abre un nuevo periodo en los países más intensamente urbanizados, cuando se inicia el vuelco hacia las formas arquitectónicas del movimiento moderno. No cambia por esto el proceso cultural, sólo que ahora son las formas creadas en el Bauhaus o por Le Corbusier las que sirven de modelo. Técnicas modernas en la edificación, también importadas.

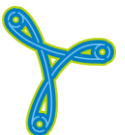
Dado que eran las formas las que interesaban, y las técnicas necesarias para realizarlas, y dado que ambas llegaban de los países centro-europeos, cuyos paisajes naturales poco y nada tienen en común con los de América Latina, la consecuencia lógica pareciera ser que la nueva arquitectura, no tenga una relación activa y positiva con los países naturales en que se construye.

Si observamos los grandes bloques de vivienda o los barrios de casitas en que la especulación financiera hacina los millones de personas que viven en las ciudades de América Latina, nos inclinaríamos a pensar que esa conclusión es cierta. Y también son éstas las causas que producen las innumerables casitas hacinadas en barrios sin forma, trazados por los loteadores, con la complicidad de algún técnico, todas iguales e igualmente mal diseñadas y mal construidas, dispuestas a cualquier rumbo, sin espacios verdes públicos ni privados.

La mayoría de los arquitectos actúan en los grandes centros, cuyo estado urbanístico y normas de edificación dejan poco lugar para reflexiones sobre los valores naturales del medio ambiente. Se le agrega un fuerte interés, por los problemas políticos y sociales que afectan a muchos países y se traducen para la arquitectura en problemas específicos, como los de la vivienda y del planteamiento urbano, difíciles de resolver sobre un plano meramente técnico por sus fundamentos sociales y económicos.

De acuerdo con Segre (1975) parece clara la enseñanza: ni las nostalgias arqueológicas y nacionalistas, ni el prevalecer de lo económico, pueden sustituir las motivaciones concretas del hecho arquitectónico, que es interpretación funcional y sensible de la vida de los seres humanos a quienes se destina y del paisaje natural en el cual viven. La arquitectura cumple su misión sólo si realiza esta tarea mediadora, aún más en una época como la contemporánea, en que las seducciones de una tecnología en rápido avance inducen a muchos arquitectos a creer que sea posible la existencia humana en un medio artificial, como si hubiera un conflicto hombre-naturaleza, en que el hombre puede triunfar anulando la naturaleza. Pero el hombre pertenece a la naturaleza, es natural, vive y muere con ella.

De aquí la importancia por dar un valor más profundo al quehacer arquitectónico con respecto a la integración del medio artificial con el natural, es imprescindible conocer la importancia que se genera con un equilibrado acoplamiento entre uno y otro, por ende debemos otorgar el valor necesario de los beneficios que se generan por ésta integridad, ya que los aspectos positivos no son únicamente de carácter ecológico, sino también de índole psicológica y estética en su incidencia con sus habitantes.



No podemos continuar sin antes tener un conocimiento vasto en la materia, para lo cual es necesario disponer de los medios más importantes en que puede apoyarse nuestra disciplina, y estos son conocer a fondo el aprovechamiento que se puede sustraer del medio natural, así como también conocer sobre los criterios básicos bioclimáticos, sostenibles y ecotécnicos.

Segre (1975) nos adentra en el conocimiento del “*genius Loci*¹⁰”, de clásica inspiración, guía infalible para realizar una obra arquitectónica (respaldada por siglos de tradición, desde los templos griegos, que según Vincent Scully, la arquitectura de Grecia y los paisajes naturales que la rodeaban, trasferían un carácter místico y ritual del sitio a la construcción de los templos. De igual manera las obras arquitectónicas de la edad media y de culturas ajenas a la occidental (como en Oceanía, Japón, América, Medio Oriente, África, etc.), que demuestran una identificación del ambiente natural con la arquitectura).

El *genius loci* ha sido el *genius urbis*, revestido de atributos místicos y religiosos, simbolizado en un ser trascendente, pero finalmente reconocible que caracterizan un paisaje natural:

- El terreno
- El clima
- La vegetación

El medio ambiente natural o paisaje natural (dicen los geógrafos), es el *genius loci* y de que su relación con la arquitectura es muy importante para el destino de esta.

En la relación entre edificio y terreno, se impone la vegetación, que es el resultado de la acción combinada del terreno y del clima. La vegetación con su forma, puede modificar visualmente la del terreno, puede componerse con la del edificio, acompañándolo, y contribuye a la formación del microclima en que vive.

El interés por la vegetación, y en general por la naturaleza, es un producto de la cultura urbana, que nace como reacción y compensación a las condiciones de vida y de trabajo en las concentraciones urbanas, más alejadas del paisaje natural.

Entre los fenómenos climáticos, tienen más importancia para la arquitectura los que pueden influir en el diseño (la temperatura, la humedad, las precipitaciones atmosféricas, los vientos y principalmente el asoleamiento, por sus efectos constantes y previsibles). El microclima del ambiente natural en que se sitúa un edificio es más importante que el clima de la región en general: temperatura, humedad, precipitaciones atmosféricas influyen sobre todo en la técnica de la construcción (elección de los materiales, de los tipos de cerramientos, de las instalaciones) pero el asoleamiento, tiene efectos más directos sobre las condiciones de vida de un edificio.

Asimismo Asencio (1999) asevera que en la arquitectura actual están cobrando protagonismo los cambios que surgen de la introducción de criterios de bioclimática y sostenibilidad.

¹⁰ Traducido al castellano como “El *Espíritu del lugar*”.



Hablar de la sostenibilidad en arquitectura implica evocar una construcción pensada para el futuro, no sólo desde la resistencia física del edificio, sino también desde la resistencia del propio planeta y de sus recursos energéticos. Parece que la sostenibilidad, en este caso, pasa por la instauración de un modelo productivo, en que los materiales y recursos disponibles estén mejor utilizados antes que derrochados o ignorados. Hablar hoy de la ecología de un edificio es, en suma, enfocar su capacidad de integrar los parámetros ambientales y climáticos, de transformarlos en cualidades de espacio, de confort y de forma.

Entre las estrategias de dicha arquitectura se detectan algunas tendencias, tales como la optimización de las formas arquitectónicas, de sus orientaciones, aberturas; el poder de inercia y aprovechamiento de la energía solar pasiva, la incorporación de la energía solar activa (su transformación en calor y electricidad) y de los sistemas inteligentes para un funcionamiento rentable de los edificios. Finalmente, el mayor énfasis se da en la utilización de materiales naturales que pueden ser reintroducidos en el ciclo natural, como la madera.

En lo referente a la arquitectura del paisaje y a la relación de los edificios con el entorno, lo significativo de algunas obras se sitúa en una nueva relación entre las entidades – artefacto y naturaleza. Se habla de una arquitectura que en su interacción con el paisaje establece una negociación constante, convirtiendo los elementos del lugar en sujetos de derecho. Una arquitectura que existe a la vez que los árboles, el clima, la topografía del lugar... y se integra sin mimetizarse ni imponer una ruptura radical.

Hoy día, tras el deterioro del medio ambiente y el enrarecimiento de los recursos, nos parece factible el establecimiento de una actitud no temeraria o expoliadora de la naturaleza, tampoco proteccionista, sino que se limita a saber utilizar los recursos disponibles. Se trata en definitiva de intentar moverse en un marco referencial nuevo, que sea capaz de imaginar y rediseñar.

Hace algunos años, el planteamiento de la arquitectura ecológica fue perjudicado por la propia imagen de dicha arquitectura. Ésta, en sus primeros intentos y de un modo general, se limitó a exhibir los dispositivos de economía de la energía y de la ecología, en lugar de ir integrándolos como constituyentes del proyecto, generando obras antiestéticas y más costosas.

En este sentido, como una tendencia que se va extendiendo a todas las capas de la sociedad, dicha transformación está ocurriendo desde muchos ámbitos y puntos de vista. Y aunque todavía muchos proyectos reduzcan el tema ambiental a la cuestión energética y sean pocos los proyectos que plantean la construcción ecológica como un proceso de concepción global, (que arranca desde la planificación urbana y que, además de la orientación del edificio, definen la forma, los materiales y la domótica) éstos ya apuntan hacia una dirección oportuna, quizás para cambiar nuestro presente y reciclar nuestras mentalidades.

Considerando que sólo con optimizar el uso de la energía disponible (moderando el gasto, prescindiendo de iluminaciones innecesarias, malos aislamientos térmicos, etc.) podríamos doblar su rendimiento, entonces puede afirmarse que la más asequible fuente energética para el futuro



inmediato es el ahorro y la eficiencia; en ese caso, ecología se igualaría a económico. Cabe aplicar el mismo discurso al ciclo de los materiales.

En cuanto a la Arquitectura y su intervención, a pesar de la geometría estricta de las piezas del mobiliario, es sutil en su planteamiento. Además parece adecuado, a esta escala y en un paisaje tan contundente, optar por la simplificación y versatilidad de las piezas dando énfasis a las relaciones que éstas establecen entre sí y principalmente con su entorno inmediato.

En ese sentido, lo construido se define como una especie de hito que permite al usuario avanzar por el territorio más apoyado, disfrutando de la emoción que genera confrontarse con una fuerza primigenia o de constatar la extraña ausencia de la mano del hombre en la naturaleza.

Nos encontramos ante un momento y situación en que el tema de las infraestructuras cobra un enorme valor en su manera de definir el paisaje, su comportamiento con el entorno natural y las relaciones que establece con la ciudad. Así, algunas zonas definidas por su falta de identidad cobran valor en el momento de convertirse en elementos fundamentales como nodos interactivos entre hombre, ciudad y entorno. Ahora la ciudad se abre al territorio y se convierte en paisaje por sí misma.

Un parque hoy, como en cualquier momento de la historia, no es una mera sucesión episódica de elementos, sino la construcción de un espacio para ser disfrutado por los visitantes mediante la utilización de elementos tectónicos, acuáticos y vegetales.

Así, la utilización del lugar se hace para que sus mecanismos de ajuste, como todo sistema auto-regulado, no se vuelvan en contra de los intereses humanos. En este sentido, no se trató de ubicar la casa intentando “proteger” la naturaleza (ella se protege sola) sino de organizar en ella la sostenibilidad de la presencia humana.

Ello confiere nuevos contenidos a la vivienda, que tiene que encargarse de obtener, controlar y gestionar sus propias fuentes energéticas. El planteamiento es el de compatibilizar actividades con el bajo impacto ambiental, servirse de materiales y tecnologías fácilmente disponibles y reciclar los residuos generados.

La provisión de agua se hace por recolección y aprovechamiento de lluvia. La energía solar es utilizada para el calentamiento de agua, la generación de electricidad y el accionamiento de una radio que unifica teléfono/fax/email. La orientación y las soluciones constructivas permiten la climatización natural. Los residuos generados son tratados y luego lanzados otra vez al ambiente sabiendo que no tendrán ningún efecto negativo sobre el entorno. La leña se utiliza para la cocina y el calentamiento.

Asencio (1999, pág. 104) concluye: el futuro de la humanidad depende del logro de armonizar la existencia del ser humano con la naturaleza por medio de la técnica... la utilización de la energía solar a gran escala podría ser una contribución decisiva a este propósito, aprovechando un recurso natural inagotable y no contaminante.

Ahora bien para comprender lo que respecta a las ecotecnias es necesario conocer lo que Vélez (2007) cita y se refiere que a partir de la década de los años setenta se comenzó a hablar con mayor insistencia



de las ecotécnicas o ecotecnias. Parecía que por fin se tendría en cuenta el problema del desequilibrio ecológico, causado principalmente por el uso de combustibles fósiles; sin embargo, la razón de esta actitud no fue precisamente encontrar una solución para este problema, sino buscar fuentes alternativas de energía, pues se preveía la escasez de las actuales debido al aumento de los precios de los combustibles decretado por los países árabes.

Al buscar otras alternativas, se descubrió que una de las fuentes de energía con más posibilidades de utilización era la del Sol. Esto hizo que en los diseños de las construcciones se volviera a tener en cuenta la importancia de las orientaciones y las características de los materiales (como anteriormente se utilizó en la arquitectura vernácula); así mismo, volvió a considerarse la idea de la captación de la energía solar olvidada por la facilidad de utilización de los combustibles fósiles, y se desarrollan nuevas tecnologías, anteriormente antieconómicas, como las fotoceldas solares.

Parecía que con este tipo de energía inagotable, limpia y abundante como es la del Sol, el problema de la falta de energéticos se iba a resolver; pero no fue así. Se podía contar con la energía necesaria para el aprovechamiento de la energía solar y para producir calor, electricidad, frío y procesar desechos; pero los sistemas eran generalmente complicados, con una inversión inicial alta que en muchos casos requería de mantenimiento constante.

Aunado a estos problemas, el precio del petróleo volvió a bajar y la gente pensó que podía seguir dependiendo de los combustibles actuales y que no le convenía buscar otras opciones.

Es innegable que nuestro planeta sufre cada vez más de un deterioro constante. Las grandes urbes se ven abrumadas por el problema de la contaminación; los desperdicios se encuentran en gran parte de ríos, lagos y mares; la falta de agua potable es un problema cada vez más grave; las superficies de bosques se ven constantemente disminuidas y parece que todo nos lleva hacia la destrucción del planeta. ¿Por qué se ha llegado a este extremo? La causa principal – fácil de identificar – del deterioro ambiental es el desequilibrio que causa en la naturaleza la tecnología del hombre. Si se analizan los procesos biológicos, es posible darse cuenta que generalmente no hay principio ni final, sino que todo forma parte de un ciclo. El error del hombre es haber interrumpido esos ciclos. La basura por ejemplo, de la que el hombre busca deshacerse, debe procesarse como parte de una cadena, para que más adelante redunde en otros beneficios.

La actual sociedad de consumo en que vivimos, se ocupa únicamente de la satisfacción de las necesidades inmediatas y descuida de esta manera la supervivencia futura: destruye la vegetación existente, acaba con los combustibles fósiles, crea artículos innecesarios que provocan problemas de basura, utiliza fertilizantes químicos que contaminan el ambiente, no aprovecha los desechos orgánicos (que por esta actitud crean problemas de contaminación) y padece problemas por la falta de agua; por otra parte, conduce todo el agua de lluvia directamente al drenaje. Se pueden concluir que en general no empleamos formas razonables de aprovechamiento de los recursos y que con el tiempo se corre el riesgo de llegar a un verdadero caos. ¿Cuál podría ser la solución a este problema? Ya que el problema es causado por el desequilibrio en la naturaleza, la solución debe ser un restablecimiento, y una de las formas de lograrlo, es el uso de las ecotécnicas.



¿Qué son las ecotécnicas?

Las ecotécnicas o ecotecnias son sistemas que ayudan al hombre a aliviar algunas de sus necesidades, teniendo en cuenta, primordialmente, el equilibrio ecológico.

Son varias las razones que pueden explicar esta falta de desarrollo; y se pueden clasificar de la siguiente manera:

Políticas

Subsidio en el costo de los servicios. Mucha gente no tiene un motivo para pensar en la utilización de otras fuentes de energía, pues actualmente los servicios cuentan con precios muy reducidos (a costa claro, de otra buena parte de la población).

Falta de control en el uso de los servicios. Muchas casas no tienen medidor de agua y su cuota fija es demasiado baja, lo que no lo motiva en absoluto para ahorrar agua. Por otra parte, se permite la existencia de una cantidad impresionante de tomas clandestinas, tanto de agua como de electricidad, con las cuales el consumo es desmedido.

Técnicas

Necesidad de mantenimiento. Podría parecer que con el uso de fotoceldas y aerogeneradores se resuelve de una vez por todas el problema del gasto en energía. Esto es cierto, sólo en el caso de su utilización directa, como en las bombas de agua; pero en la mayoría de los otros usos, son necesarias baterías que requieren de mantenimiento constante y sustitución periódica.

Operación complicada. Algunos sistemas, como el sirdo y la producción de biogás, requieren de determinada capacitación y de una dedicación constante –que no es necesaria en los sistemas convencionales- lo que los convierte en opciones poco atractivas para los usuarios.

Económicas

Alto costo inicial. Cuando se cuenta con los servicios municipales, las ecotécnicas pueden ser una buena opción; pero en el caso contrario, es mucho más económico conectarse directamente a la red que invertir en un sistema de este tipo.

Ahora bien ¿qué razones habría para el uso de las ecotécnicas? Las razones para su uso son principalmente económicas; pero hay otros factores importantes que se exponen a continuación:

Ausencia de fuentes convencionales de energía. En lugares remotos y, en general en lugares en donde las líneas de energía o agua quedan retiradas del lugar de utilización, las ecotécnicas pueden resultar una mejor alternativa que la prolongación de la red pública.

Uso constante o masivo. Una de las aplicaciones más adecuadas de los calentadores solares es en el calentamiento de albercas, ya que a la larga el gasto en combustibles sería mayor; por otra parte, en



algunas fábricas en donde se requiere una utilización constante de agua caliente, como en las embotelladoras de refrescos, los calentadores solares también pueden ser una buena opción.

Lugares con alto índice de radiación solar. Debido al alto aprovechamiento de la energía solar que se puede lograr en estos lugares (como en los desiertos), la inversión en sistemas de captación puede ser una buena alternativa.

Prevención contra futura escasez de energéticos. En las grandes ciudades, sobre todo en la de México, los servicios tienden a escasear día con día. El uso de ecotécnicas permitiría asegurar el abasto, aun cuando no hubiera en la red pública.

Poco mantenimiento. Aunque sucede en todos los sistemas, en algunos, como las fotoceldas y los calentadores solares con termosifón, el mantenimiento en general es bastante reducido, con la ventaja de que la fuente de energía es constante.

Reducción de la contaminación. Como son sistemas que parten de la no interrupción de los ciclos biológicos no generan desechos y por esa razón no contaminan.

Conexión con la red pública. En algunos lugares de Estados Unidos existen contratos entre los productores particulares de energía y el gobierno, para que la energía sea absorbida por la red pública cuando no la utilice el particular, y la red a su vez proporciona energía cuando este último lo requiera; de esta manera se evita el problema del almacenamiento. En México esto no es posible en la actualidad, pero posiblemente en un futuro se pueda llegar a un acento.

Bajo este panorama, es necesario actuar para el beneficio del aprovechamiento de la energía renovable y su implicación con el medio ambiente, siempre y cuando todos los sectores –social, político, económico- logren una coordinación apropiada para su aplicación, sólo es cuestión de actitud, tal como lo explica Asencio (1999, pág. 4) ... el factor humano es asociado al cambio de actitud, los habitantes son a la vez sensibilizados y responsabilizados; la ecología se democratiza [...] si hay problemas ambientales, no es porque los mecanismos ecológicos hayan fallado de repente (no hay problemas autoecológicos propiamente dichos) sino porque las relaciones de nuestra especie con el entorno han entrado en una fase crítica [...] las arquitecturas ecológicas no deben quedar restringidas a un nivel accesible tan sólo para unos pocos, deben estar integradas dentro de lo cotidiano y establecidas como una norma.

Una de las encrucijadas de la arquitectura contemporánea es el cómo resolver la disyuntiva entre objeto edificado y conservación del paisaje. La urbanización del territorio es quizás, en términos ecológicos, el principal problema de deterioro del entorno natural.

A su vez Asencio (1999) manifiesta que uno de los mayores retos de la arquitectura contemporánea es la manera en que se establece el diálogo entre edificio y tecnología. Hoy en día, más que aprovecharse de los avances tecnológicos para ser aplicados en los sistemas de construcción, la arquitectura se plantea en sí misma como producto tecnológico a partir de su organización espacial, ambientes especializados y formas diseñadas. Adicionalmente, cuando el programa mismo del proyecto se ve conformado por un alto contenido de elementos y sistemas de alta tecnología, el arquitecto ya no



solamente se ve enfrentado a la labor de albergar estas tecnologías, sino que se ve obligado a plantear una apariencia refrescante ante las cuestiones de la forma. Las formas directas, descriptivas y representativas del lenguaje arquitectónico, se han transformado en figuras más oblicuas, alusivas y de rasgos transversales.

A través de la disciplina de la Arquitectura se debe influenciar a la sociedad y a sus agentes políticos para que consideren prudente la aplicación de elementos capaces de mitigar el calentamiento global y realizar intervenciones más apropiadas para con el paisaje urbano, se trata del máximo respeto a las preexistencias del lugar, tomándolas como verdadero patrimonio. Para ello hace falta inicialmente clarificar las diversas relaciones espaciales existentes en la zona a intervenir.

Este cuidadoso análisis y la receptividad a las sugerencias de las formas naturales y a las formas tradicionales de colonización del territorio, se hacen con vistas a extraer su potencialidad, de tal forma que lo producido se materialice como un objeto para el hombre y a la vez se acerque a su lugar de acogida. No se trata de un sometimiento, sino de un profundo vínculo y conocimiento de un territorio.

3.1.4. Componentes de imagen urbana

La arquitectura contemporánea nos brinda un amplio panorama sobre cómo abordar el diseño, existen varias posturas que nos permiten tomar decisiones fundamentales para el quehacer de la disciplina, no obstante es importante tomar una postura sobre la cuál realizar ciertas intervenciones desde el objeto individual (edificio) como del contexto general (ciudad), por lo tanto en este apartado se abordarán distintos puntos de vista que paradójicamente han sido empleados y plasmados en la imagen urbana de distintas ciudades.

Se pueden identificar claramente dos posturas: la primera que aboga por el empleo de una arquitectura regional, que adopta las condiciones propias del lugar y que es capaz de integrarse a las condiciones locales considerando cuestiones tradicionales e históricas; la segunda es totalmente opuesta, justificando que toda obra arquitectónica debe ser capaz de representar el presente sin considerar situaciones que evoquen un pasado o visualicen un futuro utópico, priorizando sobre condiciones globales.

Por lo tanto Norberg-Schulz (2005) nos plantea que los pioneros de la arquitectura moderna prestaron particular atención al problema de la ciudad. Al ser el ámbito principal en el que tiene lugar la vida humana, la ciudad –más que cualquier edificio singular- encarna el modo de vida de una época. Esto es especialmente cierto hoy en día, cuando la vida se va tornando cada vez más urbanizada. La ciudad histórica, cerrada y relativamente estática, evidentemente no se correspondía con la estructura del nuevo mundo abierto, un hecho que causó la progresiva decadencia de las ciudades antiguas durante el siglo XIX. El hacinamiento, las insalubres condiciones de vida y la dispersión urbana llegaron a estar a la orden del día, y parecía necesaria una renovación radical. Así surgió la visión de una ciudad “verde” que pretendía devolver al hombre esos “placeres esenciales” del sol, el espacio y la vegetación, al tiempo que debía poner de manifiesto el mundo abierto.



Como lugar de instituciones reunidas, la ciudad es también una forma simbólica que pone de manifiesto el modo de vida de un pueblo (Norberg-Schulz, 2005, pág. 40).

Asimismo Norberg-Schulz (2005) plantea que la necesidad de una arquitectura más significativa incluye también la exigencia de un “nuevo regionalismo”. Aunque la primera arquitectura moderna prestó atención a las estructuras generales del nuevo mundo y, por consiguiente, tendió a hacerse “internacional”, más tarde quedó claro que un mundo abierto es un mundo de interacción e intercambio, lo cual implica diversidad. En otras palabras, la vida está relacionada necesariamente con el carácter local, y la visualización de cualquier mundo ha de incluir la expresión de ese carácter.

La importancia de esta implicación del ámbito de la arquitectura moderna también la comprendió Giedion: “Hay una cosa que el arquitecto moderno ha aprendido: que lo primero y principal que debe hacer, antes de dibujar un solo plano, es un estudio cuidadoso –casi podría decirse que reverencial. Del modo de vida (el clima de la vida) del lugar y la gente para quienes va a construir.

Este nuevo regionalismo tiene como fuerza motivadora el respeto a la individualidad y el deseo de satisfacer las necesidades emocionales y materiales de una zona.

La “nueva monumentalidad” y el “nuevo regionalismo” son exigencias interrelacionadas; ambas cosas se preocupan del significado y ambas presuponen la existencia de una “tradicición”; una resalta los aspectos generales de la situación, y la otra los locales.

Proporcionar al hombre una nueva vivienda implica algo más que la construcción de casas modernas. El hombre no sólo “vive” o habita su propio hogar; también vive junto con sus compañeros en las instituciones públicas y en los espacios urbanos. Por ello hace falta una completa identificación para experimentar la pertenencia y la participación. El objeto de esta identificación es la cualidad de lugar, que viene determinada por estructuras tanto naturales como artificiales. El fin último de la arquitectura es, por tanto, la creación y conservación de lugares.

Una casa sirve al hombre de dos maneras fundamentales: le ofrece un refugio donde pueda sentirse a gusto y estar en paz consigo mismo, y le sirve como punto de partida para sus acciones en el mundo. Estas dos “funciones” son evidentemente independientes; sólo cuando la casa crea una sensación de pertenencia y protección alcanza el hombre la fuerza interior que necesita para salir. En nuestro mundo abierto, la última de esas funciones tiende hacerse dominante, y por eso la casa moderna se abre a sus alrededores, exigiendo interacción y respuesta.

El interior de la casa es distinto al de otros edificios. Una casa es utilizada por un pequeño número de personas y su carácter es “personal” y “privado”; es fruto de una elección deliberada y, por tanto, representa la noción de “mi mundo”. En la casa encontramos las cosas que realmente conocemos y que nos resultan particularmente significativas; las hemos llevado con nosotros y forman parte de nuestra vida cotidiana. Por tanto, la casa confirma la identidad de cada cual.

Sin embargo, esta identificación debería estar preparada antes de entrar. Entre las muchas casas de un conjunto debería haber una a la que se pueda llamar “mía”. Estar ante esa casa debería decirnos que forma un vínculo entre el mundo privado de cada cual y el entorno público. Como la mayoría de



la gente no tiene la oportunidad de determinar el aspecto de su casa, esa identificación tiene que basarse habitualmente en una elección entre las posibilidades existentes.

En general, la casa constituye un “microcosmos” que visualiza el hecho de que la vida tiene lugar entre la tierra y el cielo. El suelo representa la tierra; el techo, el cielo; y las paredes, el horizonte que nos envuelve.

En general, las ciudades perdieron su relación definida con la naturaleza, un proceso conocido como “dispersión urbana”, y aunque los espacios del interior urbano no desaparecieron, fueron víctimas de un tráfico cada día más intenso. Además, las nuevas formas de producción y distribución tendían a quebrar la identidad de los barrios tradicionales, lo que dio como resultado cierta pérdida de sentido del lugar. Por eso escribía Mumford: “los principales elementos del nuevo conjunto urbano fueron la fábrica, el ferrocarril y los barrios bajos”. Como reacción a la destrucción del entorno urbano tradicional surgió el *suburb* o urbanización periférica y, como consecuencia de ello, la vivienda unifamiliar moderna. Sin embargo, es evidente que ese extrarradio suburbano no satisfacía ni la necesidad de viviendas urbanas ni el papel de la ciudad como punto de reunión. ... no concentra un mundo globaly, por ello, sigue siendo dependiente del acceso a otras ciudades de tipo tradicional.

Hacia finales del siglo XIX la crisis urbana ya era un hecho. Las viejas ciudades parecían desentonar completamente con el nuevo mundo, y no es de extrañar que se tendiese a proponer soluciones utópicas totalmente nuevas en vez de intentar hacer una reinterpretación de sus propiedades estructurales.

Así pues, desde el principio la ciudad moderna buscaba una ruptura radical con la tradición y rechazaba las enseñanzas de la historia.

Una ciudad debería poseer otra clase de organización. Como lugar de encuentro, su naturaleza es topológica más que “estructural”, y sus diferentes clases de “elementos” (viviendas e instituciones) deberían destacar como tales, en vez de construir un relleno subordinado a un sistema dominante. Por tanto, el estructuralismo no logró ninguna recuperación de la forma y el espacio urbanos. Por supuesto, un trazado de crecimiento abierto puede materializarse como un gran *collage*, pero una ciudad no se hace de ese modo. En la ciudad, muchos *collages* pequeños tienen que combinarse para formar imágenes globales que permitan la orientación y la identificación del hombre.

La lección de la historia nos ha enseñado que una ciudad tiene que consistir en una matriz construida más que en un vacío general, y que dentro de esa matriz tienen que estar presentes dos tipos de lugares: los espacios urbanos definidos y los hitos llamativos. La matriz construida visualiza la congregación general de una colectividad; los espacios urbanos, las diferentes clases de reunión e interacción de sus miembros; y los hitos, sus “acuerdos” y valores comunes. De este modo la ciudad se convierte en un *imago mundi* o “imagen del mundo”.

Norberg-Schulz (2005) indica que el propio Moore ha explicado así su planteamiento: “Nos emociona fomentar el uso de formas que pueden hacer referencia específica a lugares y momentos que



signifiquen algo para los habitantes, que puedan relacionarlas con ellos, que puedan ayudarles a saber dónde y cuándo están y, por extensión, quiénes son”.

Moore dice: “los espacios que sentimos, las figuras que vemos y el modo en que nos movemos por los edificios: todo ello debería ayudar a la memoria humana a reconstruir las conexiones del espacio y tiempo”. La ciudad debería satisfacer estos propósitos, pero sólo será capaz de hacerlo si se desarrolla a partir de una verdadera comprensión de la naturaleza del lugar y del significado.

El *carácter regional* es una propiedad necesaria de cualquier arquitectura auténtica. Puesto que todos los edificios forman parte de un “aquí” concreto, no pueden ser parecidos en todos los sitios, sino que tienen que encarnar las características particulares de un lugar determinado. Desde los tiempos antiguos esta cualidad se ha reconocido como el *genius loci* o “espíritu del lugar” y los edificios históricos normalmente tenían un sabor local distinto, aunque con frecuencia pertenecían a un “estilo” general. Así es como la arquitectura ayudaba al hombre a identificarse con ese “espíritu del lugar” y le proporcionaba una sensación de pertenencia y seguridad.

Un lugar ha de poseer identidad y, por ello, un carácter local y particular. Con respecto a la palabra “local”, resulta evidente que no sólo denota las cualidades del entorno inmediato. De hecho, hablamos de un nuevo “regionalismo”, no de un nuevo “localismo”, e incluso Gropius usaba la palabra “nacional”. Esto implica que un lugar siempre tiene que concentrar un mundo que es mayor que sus alrededores más próximos, para ser así un lugar en el sentido de un “centro”. De ello se deduce que en el proceso de concentración hay ciertos niveles básicos que vienen indicados por las palabras “paisaje”, “región”, “país” y “mundo”. Algunos lugares concentran toda esa gama; otros, sólo (o prioritariamente) los niveles “inferiores”. Sin embargo, todos los lugares deben incluir el nivel más bajo de todos, el del entorno inmediato existente. En otras palabras, todos los lugares deben estar enraizados o encarnados en un “aquí” concreto.

Norberg-Schulz (2005) asevera que el “nuevo regionalismo” implica algo que va más allá de la exigencia del “contexto”; lo que pretende principalmente es llegar a formar parte de una *tradición*, en el sentido de ofrecer una nueva interpretación de ciertos objetos de la identificación humana.

Entonces ¿cuáles son esos objetos? Ya hemos indicado la respuesta con la noción de *genius loci*. De lo dicho anteriormente se deduce que el *genius loci* no puede entenderse en términos estrictamente locales. Puesto que la cualidad de un lugar consiste en un entorno concentrado, el *genius loci* incluye más de lo que simplemente está al alcance de la mano. “los edificios ponen la tierra, como paisaje habitado, al alcance del hombre; y al mismo tiempo, sitúan la cercanía del alojamiento en vecindad bajo la extensión del cielo”, decía Heidegger. Lo que concentra un edificio —es decir, un lugar artificial— es un “paisaje habitado”. Este paisaje se pone a nuestro alcance y se revela como lo que es. Un paisaje es un espacio donde tiene lugar la vida humana; es un “espacio habitado” entre la tierra y el cielo; antes que nada, se revela como una determinada *Stimmung*. Esta palabra alemana significa algo así como “atmósfera” o “carácter” y además dice que el hombre queda *gestimmt*, “puesto a tono”, por este entorno. Por tanto, un lugar natural poderoso es un lugar donde la *Stimmung* de una región resulta particularmente evidente. Sin embargo, la *Stimmung* es algo intangible y necesita ser



“conservada” y encarnada. Esto se logra con edificios que pongan de relieve las cualidades de la topografía, los materiales, la vegetación, el clima y la luz. De este modo, el hombre establece unas relaciones “amistosas” con su entorno y satisface la necesidad de ser “alojamiento en vecindad”.

Entonces, ¿cómo se observa y se encarna el *genius loci*? Básicamente de dos maneras, que podemos llamar “visualización” y “complementariedad”. En algunos casos, los edificios repiten y enfatizan las cualidades de un lugar determinado, y entonces estamos ante un caso de visualización. En otros, los edificios añaden al entorno algo que le falta, por lo que las cualidades existentes emergen como tales; de este modo complementan lo que ya existe con el fin de establecer un conjunto significativo. Las dos modalidades citadas también pueden combinarse.

Es importante darse cuenta de que ninguna de estas dos modalidades es un caso de simbolización. La visualización y la complementariedad producen formas que no representan ninguna otra cosa y, por tanto, pueden considerarse actos arquitectónicos fundamentales.

La arquitectura vernácula se basa por lo general en estas modalidades, pero lo mismo ocurre con los grandes “monumentos” de las primeras civilizaciones. Por eso Heidegger usa un templo griego para mostrar en qué medida un edificio “nos abre un mundo y dota a las cosas de apariencia”. Las formas que se relacionan con una región en particular poseen propiedades similares y llegan a ser elementos de una tradición o “modo de construir” (Bauweise algo así como método o procedimiento constructivo). Por tanto, la simbolización es una derivación del acto original de la revelación, y un lenguaje arquitectónico significativo no es un sistema arbitrario de “signos” convencionales, sino un conjunto interrelacionado de visualizaciones y complementariedades. Por tanto, el lugar es el punto de partida de la arquitectura, pero también su meta.

Norberg-Schulz (2005, pág. 189) cita que “Giedion entendía también que el nuevo regionalismo era de particular importancia en las “zonas técnicamente subdesarrolladas” o lo que ahora llamamos el “tercer mundo”. En esas zonas, las tradiciones significativas han sido barridas en un santiamén para ser sustituidas por la peor clase de vulgar arquitectura moderna. Por eso Giedion abogaba por un “enfoque regional que satisfaga las condiciones tanto cósmicas como terrenales” o, en nuestros términos, “el cielo y la tierra” y, con ello, una nueva clase de *imaginación*”.

La palabra “imaginación” es sin duda de importancia fundamental cuando consideramos la arquitectura como la creación de lugares. Conservar y encarnar el carácter de un entorno no es un problema intelectual; depende más bien de la apertura a las cualidades de los alrededores y, aún más, de la capacidad de “traducir” lo que se “ve” en *imágenes* significativas. También podríamos decir que el nuevo regionalismo exige un enfoque más fenomenológico que científico. La fenomenología se ocupa de lo que está “cerca”, y por tanto enlaza con la intención de otorgar a la arquitectura un nuevo fundamento en ese inmediato “estar en el mundo” propio del hombre.

Giedion recalca que el nuevo regionalismo no debería confundirse con el *Heimatstil* o “estilo patrio” alemán. Y de hecho, existe una diferencia fundamental. Mientras que en los regímenes totalitarios excluían la dimensión temporal, reduciendo así la arquitectura a un conjunto de formas “eternas”, el nuevo regionalismo pretende hacer unas interpretaciones siempre nuevas de las cualidades del



entorno existente. Giedion no hablaba de un retorno al regionalismo, sino de un *nuevo* regionalismo. En otras palabras, el nuevo regionalismo es creativo en lugar de ser nostálgico.

Esto debería recordarse cuando surgen problemas concretos como la adaptación y la rehabilitación del pensamiento regional. Lo que se pretende con ello no es una imitación o una conservación estática, sino lo que podríamos llamar una “conservación creativa”.

En contraparte a la postura anterior, Montaner en su libro “Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX” (2009) nos explica los siguientes fundamentos que permitirán una mejor comprensión de la contraparte al “*regionalismo*”.

Manifestando que a partir del Renacimiento la creatividad arquitectónica ha surgido de la historia. Este mecanismo se convierte en metódico desde el Neoclasicismo hasta hoy, en que esta relación privilegiada con la historia ha sido asumida como una de las características principales de nuestra disciplina.

Pero al mismo tiempo es indudable que algunas posiciones recientes se han vuelto a basar en un rechazo al paso de la tradición histórica como reacción al cansancio, pesadez y exceso que el historicismo en la arquitectura de las dos últimas décadas ha provocado.

También es cierto que una defensa de la tradición hecha con rigor y espíritu progresista ha creado una notable paradoja y ha roto en arquitectura –tal como ha sucedido en otras disciplinas- con las diferencias establecidas en los conceptos de tradición y modernidad. A partir de los años cincuenta se producía la siguiente paradoja: una obra con referencias a la tradición y al contexto era más “moderna” que una obra que continuase acríticamente el Estilo Internacional. La paradoja, por lo tanto, convertía en inútil esta dicotomía establecida entre tradición y modernidad: la esencia de lo moderno se basa en la reinterpretación de la tradición.

Esto va ligado a otra constatación: en cultura, arte y arquitectura no se produce una evolución lineal, en la que los progresos se acumulen tal como el mundo de la ciencia pretende. El arte y la arquitectura de cada época se relacionan fuertemente con modelos del pasado interpretados directamente como presente; unos modelos que en su momento rozaron la perfección y que siguen cerca de nosotros. Sea cual fuere su antigüedad, la obra de arte se da siempre como una cosa que sucede en el presente.

La continuidad de contextualismo cultural. Se trata en este caso de una posición definida ya en los años cincuenta, aquella que otorga un lugar preeminente al contexto urbano en el que se actúa y al marco cultural general dentro del cual se sitúa la nueva obra arquitectónica. Se continúan aquellas ideas ya señaladas por Ernesto Nathan Rogers, defendiendo el realismo y la adaptabilidad a la tradición del lugar y a las preexistencias ambientales. Perfeccionadas dichas ideas por Aldo Rossi, sus teorías y sus obras arquitectónicas han extendido por todo el mundo esta posición de continuidad crítica con la tradición disciplinar. Se trata de una posición que coloca la cultura del lugar –el concepto de *genius loci* tal como lo desarrolló Christian Norberg Schulz- en el centro del proceso del proyecto, y que intenta que la arquitectura vuelva a situarse entre los bienes culturales del hombre, entendiéndola como creación de lugares significativos, en el sentido concreto y fenomenológico de la palabra.



La memoria histórica y colectiva de la arquitectura es aquello que, desarrollado en los nuevos proyectos, permite al usuario rememorar, referir siempre lo nuevo a lo ya conocido. La memoria, es decir, la tradición y la historia, puede ser el vínculo que restablezca la capacidad comunicativa y cultural de la arquitectura.

También la obra de Alvaro Siza Vieira, siguiendo otro camino personal, se sitúa en esta vía en la que la inspiración en los elementos concretos del lugar se convierte en el punto de partida de todo proyecto. Para iniciar cada proyecto Siza Vieira necesita un intenso diálogo con el lugar y con los usuarios.

A partir de señalar dos vías diversas, por un lado “la de aquellos arquitectos, como Rudolph Stirling, Ungers... que piensan en la capacidad expresiva de la forma en cuanto a tal o, dicho de otra manera, en la capacidad de expresión que el lenguaje, por el hecho de serlo, encierra; por otro, la de hombres como Louis I. Kahn o Aldo van Eyck, para quienes la forma es, en primer lugar, contenido simbólico, debiendo, pues, el arquitecto, esforzarse en materializar el símbolo que toda función encierra.

A lo largo de los años ochenta se comprueba en qué gran medida ha tenido fortuna el mecanismo abierto a finales de los años setenta por Peter Eisenman y Jonh Hejduk.

Es indudable que de todos los planteamientos vigentes en la arquitectura contemporánea esa tendencia señalada por Peter Eisenman es la que se sitúa en la posición más pretendidamente innovadora. Tal como lo hemos comprobado, se trata de una posición que rechaza la recurrencia a la historia y la voluntad comunicativa de la arquitectura que fueron predominantes en las últimas décadas. Sería una arquitectura que se opondría a la idea de *genius locci*, al hecho de que el carácter del lugar sea la principal fuente de inspiración del proyecto. En este sentido es la posición que más se distancia de las establecidas y que por su relación con el lugar se sitúa, por lo general en las antípodas de actitudes aquí señaladas: la convivencia de las convenciones, la memoria del lugar y el universo del eclecticismo.

Hemos bautizado a esta arquitectura como “nueva abstracción formal”, para designar una tendencia que es abstracta, pero que a la vez se basa en la gratuidad y experimentación de juegos formales. Una arquitectura que, paradójicamente es abstracta y figurativa a la vez. Con ello evitamos una calificación tan desafortunada como la de “deconstrucción”, que insiste sólo en cuestiones estilísticas y en una superficial relación con la corriente filosófica de nombre similar.

Se trata indudablemente, de la arquitectura que más tiende a hablar de los tiempos recientes, del desorden del mundo contemporáneo, de la debilidad de toda acción del hombre, de la inseguridad de nuestros conocimientos y de la pérdida irrecuperable de nuestra relación con el lugar y la historia. En muchos aspectos es una corriente que hereda tanto las consecuencias del pensamiento postestructuralista (especialmente Foucault y Derrida) como ciertos procesos próximos a las corrientes conceptuales del arte contemporáneo. A partir de la premisa de la conciencia de la condición efímera del hombre moderno y a partir de la intuición de la entrada en una época no clásica, esta arquitectura no se propone en absoluto colocar en primer plano al usuario, al hombre, al sujeto. Ni como usuario de sus espacios –unos espacios que mostrarán su pertenencia a otro mundo más perfecto y autónomo que el de la realidad, es decir el mundo de la geometría- ni como receptor de los mensajes de la



arquitectura. Se ha anunciado ya a una arquitectura ingenuamente comunicativa. Los códigos se han de inventar de nuevo. Será por lo tanto una arquitectura que tanto en sus formas como en sus espacios intentará abrir nuevas propuestas; una arquitectura, en muchos casos, descaradamente “antihumanista”, basada en el extrañamiento de cada nueva obra respecto al lugar y respecto a los códigos del lenguaje establecidos; una arquitectura de transición que está intentando plantear una nueva idea de espacio –dinámico y no ortogonal- y unos nuevos modos de representación. Desde esta posición se considera que cualquier voluntad de relacionarse con el contexto, con la tradición y con los lenguajes establecidos es una ficción y una nostalgia. Se trata de una arquitectura que ha olvidado lo social en sí mismo.

La ficción de la representación va relacionada con la simulación de significado; la de la razón, con la simulación de la verdad; y de la historia, con la de la eternidad.

Ya en el Renacimiento, la arquitectura de los palacios se basó en la representación de representaciones, tomando los elementos y el lenguaje greco-romanos.

El funcionalismo fue otra ficción, simulando eficacia. Eisenman señala: “si la representación era un simulacro del significado del presente mediante el mensaje de la antigüedad, la razón era una simulación del significado de la verdad mediante el mensaje de la ciencia”. A partir de Durand se consideró que la razón deductiva –el mismo proceso utilizado por las ciencias, las matemáticas y la tecnología- era capaz de producir un objeto arquitectónico verdadero.

También es en el Renacimiento cuando aparecía la idea de pasado. Más tarde, en el siglo XIX, el concepto de *Zeitgeist* crea otra ficción, la de la adecuación del presente dentro del sentido de la historia, la aspiración a la eternidad del presente.

Tras la caída de estas tres ficciones no hay modelo alternativo. Sólo la búsqueda de un discurso independiente para la arquitectura, la expresión de una estructura de ausencias. Los mecanismos han de ser los de la simulación. La máscara y la arbitrariedad. Las pistas de cada traza señalarán la idea a seguir. Eisenman, siguiendo los mecanismos del arte conceptual basados en la negación de la obra como producto final y acabado, insiste en que se trata de “un espacio eterno en el presente, sin ninguna relación determinada con un futuro ideal o un pasado idealizado. En el presente, la arquitectura se considera un proceso de invención de un pasado artificial y un presente sin futuro. Recuerda un futuro que ha dejado de serlo. En definitiva, el derrumbamiento de todos los mitos va aparejado con el cinismo, el nihilismo y la omnipresencia de la muerte y el fin. Eisenman defiende un principio activo que se contrapone a la concepción contemplativa de la obra de arte y a la noción clásica de mimesis. Está contra una posmodernidad de lo trivial o de la nostalgia y defiende una posmodernidad crítica, como la de la filosofía, la ciencia o la tecnología.

Como contrapartida, Eisenman introduce la defensa de la atopía y la conciencia de la necesidad de entrar en una edad no clásica. Es decir, el antihumanismo y antihistoricismo que Peter Eisenman hereda del postestructuralismo, comporta dos negaciones trascendentales respecto a la cultura arquitectónica de las últimas décadas: la negación de la tradición y la negación de la topografía.



A diferencia del soporte histórico que daba solidez a los planteamientos de Rossi y Venturi, que interpretaban la historia como un caudal sistemático de conocimientos y sugerencias, como un continuum y una construcción lógica y coherente de referencia, para estos arquitectos. –Eisenman, OMA, etc.- la historia es interpretada de manera negativa, como lastre, y solo es utilizada de manera selectiva, discontinua, fragmentaria y arbitraria. En esto sintonizan con el espíritu de las vanguardias de principios de siglo y dan primacía al planteamiento de pensar unas formas que miran estrictamente hacia el futuro. En el caso de Eisenman podemos hablar de antimemoria.

Por lo que respecta a la negación de la topografía, o sea del topos, del lugar, del contexto, en definitiva, de la ciudad como dato vinculante –negación que Eisenman ha denominado “atopía”- ciertamente la ciudad y el lugar son tomados como pretexto arbitrario y como pista de pruebas abstractas que como real contexto a interpretar.

Y a lo largo de los años ochenta, a pesar de las críticas que una parte del pensamiento contemporáneo de raíz ecologista, alternativo o posmoderno ha lanzado contra el poder totalitario y destructivo de la tecnología, ha vuelto a aflorar esta confianza en la racionalidad y capacidad de síntesis que el mundo de la tecnología pretende poseer intrínsecamente. Para gran parte de las sociedades avanzadas, la tecnología sigue siendo la única ideología y lenguaje universales, y su idea de modernidad la única salida.

Esta arquitectura rechaza siempre cualquier retorno historicista o cualquier juego formal, decorativo o arbitrario. Sigue vigente la confianza en los principios básicos de las vanguardias de principios de siglo, en especial el papel central otorgado a la tecnología como fuente de inspiración. Es siempre una arquitectura reductiva, que intenta resolver el máximo de cuestiones con el mínimo de formas, confiando en la capacidad de síntesis que la tecno-ciencia posee. Es una arquitectura que pretende una máxima racionalidad y coherencia, que persigue la imagen de globalidad de un conjunto lógico y mecánico.

Es indudable que la mayor parte de arquitectura de alta tecnología desarrollada en los últimos años, ha depurado, generalmente, los elementos más agresivos, duros y antihumanos de las propuestas y proyectos presentados en los años sesenta y setenta. La arquitectura tecnológica se ha suavizado, se ha domesticado, respetando mucho más las preexistencias naturales y adaptándose a las tramas urbanas donde se inserta. La mayor obsesión de algunos de los máximos representantes de esta posición es la de rechazar el calificativo de “alta tecnología” y sostener que realizan una arquitectura “ecológica” y de “tecnología suave y humana”.

Ahora bien, Montaner (2002) estipula que no es casual que el urbanismo organicista fuera asumido y defendido en las primeras décadas del siglo XX por los movimientos anarquistas. Surgido en Italia, Inglaterra, Francia y España, y expandido hacia Argentina y Brasil, el pensamiento naturalista higienista, neomalthusiano y feminista de los movimientos anarquistas incluyó la ciudad jardín y el organicismo en la base de sus programas, y anticipó el ecologismo contemporáneo. El anarquismo ha tenido a coincidir con el naturalismo.



A finales del siglo XX se ha consensuado el objetivo de intentar acercarse a unas ciudades más sostenibles, que atemperen su negativa huella ecológica. En este sentido, se debería tomar conciencia de que toda obra se sitúa en un espacio ambiental y de que cada edificio debe interpretarse como un organismo que capta energías renovables y que a través de su piel porosa establece intercambios con el medio.

Para favorecer la sostenibilidad en la arquitectura se pueden reconocer diversos criterios y patterns que pueden generar obras integradas en el medio ambiente: fachadas como membranas, tipologías en torno a patios, formas transparentes de invernaderos, edificios escalonados y aterrizados, arquitecturas semienterradas o dispersas, estructuras ligeras reciclables y nómadas. Todo ello se pone de manifiesto cuando se adoptan formas acristaladas e inclinadas, inspiradas en los invernaderos y pabellones de jardín...

A escala urbana, dos de los ejemplos más modélicos de sostenibilidad son la ciudad brasileña de Curitiba y la ciudad norteamericana de Seattle. Curitiba ha basado su desarrollo en la conservación del núcleo colonial, la proliferación de parques para el ocio, la oxigenación y el drenaje, así como en un sistema eficaz, rápido y económico de transporte público, cuyos itinerarios arborescentes articulan tanto la movilidad como la estructura de la ciudad. Seattle, por su parte, constituye un ejemplo emblemático por haber definido unos indicadores urbanos de sostenibilidad y por la defensa del espacio público, verde y peatonal, que favorece la vida vecinal por encima del predominio del automóvil y de los índices puramente económicos.

Para poder modelar un nuevo desarrollo sostenible del territorio es necesario potenciar unas estructuras de dedos en las que las tramas urbanas y los ejes infraestructurales puedan combinarse con áreas naturales, corredores ecológicos y campos de cultivo. De hecho, las interpretaciones contemporáneas del territorio han descubierto que la forma de los ecosistemas tiende a esta estructura de dedos y meandros, en que los más potentes rodean a los más fuertes. Por lo tanto, si la estructura de una buena parte de la naturaleza –como los bosques tropicales– es de dedos largos y sinuosos que se combinan, también el moderno planteamiento debería promover dicha forma de mosaico.

Una necesaria transformación de los esquemas mentales y de los métodos de proyecto debe volver a aprender de la naturaleza: mientras que los sistemas naturales tienden a una armoniosa complejidad, y sus formas son versátiles y eficaces, los sistemas racionales se han basado en imponer la reducción, la simplicidad y la productividad.

La conciencia de la función social ha sido uno de los rasgos dominantes en la arquitectura moderna, desde William Morris hasta su eclosión en el movimiento moderno más radical, especialmente en la nueva objetividad alemana. El artículo de Hannes Meyer *El arquitecto en la lucha de clases* (1931-1932) sería el manifiesto más emblemático, y la trayectoria de la primera fase de los CIAM (de 1928 a 1933) estaría denominada por los arquitectos de la nueva objetividad (Neue Sachlichkeit) y por la consciencia de la primacía del compromiso social.



Tras la II Guerra Mundial y la victoria de las fuerzas progresistas sobre el nazismo alemán y el fascismo italiano, renació este espíritu social, pasando a predominar en muchos países europeos, especialmente en los años cincuenta y sesenta. La referencia del realismo se identificó con las posiciones artísticas arquitectónicas y urbanas que destacaban en la importancia de lo social, tal como sucedió especialmente en Gran Bretaña y en Italia, de modo que la misión del arquitecto era fundamentalmente servir a la sociedad.

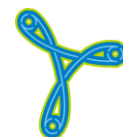
Las actividades del Team X y las propuestas de Alison Smithson (1928-1993) y Peter Smithson (1923) poseían también esta preocupación social, expresada en la introducción de las ciencias humanas, la psicología social, la antropología y la sociología, en el terreno de la arquitectura y el urbanismo.

La búsqueda de nuevas morfologías urbanas que superasen la rigidez y frialdad de la repetición racionalista de torres y bloques condujo al concepto de *cluster*, traducible por racimo o forma articulada y abierta. Para inspirar diversas formas de *cluster*, los Smithson tenían en mente las texturas de las pinturas del *art brut* de Jean Dubuffet, las superposiciones en las esculturas pop de Eduardo Paolozzi o los flujos en el *dripping* de Jackson Pollock. No es casual que el concepto formal de *cluster* o racimo desarrollado en proyectos de los Smithson, como la propuesta de concurso para Coventry, en el barrio de Golden Lane de Londres (1952), o de Candilis, Josic y Woods, como Toulouse-le-Mirali (1962-1975), coincidiera más tarde con uno de los neologismos –arracimamiento- que utilizará Benoit Mandelbrot en sus geometrías fractales.

Diversos complejos arquitectónicos de los años sesenta se aproximaron a este concepto orgánico y abierto de *cluster*: la propuesta de Le Corbusier para el hospital de Venecia, el orfanato en Amsterdam de Aldo van Eyck, o la Universidad Libre de Berlín, de Candilis, Josic y Woods, adoptaron la forma general de tramas geométricas que van creciendo como racimos, de manera que se cree una especie de estructura urbana interior que sea una interpretación de la ciudad.

En primer lugar sobresale la evolución de la social-democracia en Suecia, que, al haberse mantenido neutral durante la II Guerra Mundial, entre 1932 y 1946 consiguió un desarrollo social y humano que convirtió a Suecia en un país modélico. No sólo paradigmático su carácter no beligerante, sino que la arquitectura sueca de los años cuarenta –como las casas unifamiliares de Ralph Erskine o Sven Markelius y los barrios residenciales de Sven Backstrom y Leif Reinius- pasó a ser referencia de la arquitectura internacional. En 1947, la revista *The Architectural Review* bautizó este movimiento como *new empirism*, cuyas características en la arquitectura residencial serían la recuperación de la comodidad doméstica, el sentido común, la textura y el color tradicionales, la fantasía y el gusto por la decoración, y el valor de la buena artesanía sin renunciar a los avances tecnológicos y a las formas modernas. En el terreno del urbanismo, se rechazaron las geometrías rígidas y repetitivas y se buscó el predominio de formas espontáneas, diversificadas y orgánicas, integradas en el entorno lo más posible.

Aalto partía de la abstracción y el racionalismo –él mismo realizó pinturas abstractas- pero cada vez más los fue sintetizando con la integración empírica de los datos de la naturaleza –el entorno y la topografía donde la obra se sitúa- y de los usuarios.



En su texto *La humanización de la arquitectura*, Aalto insistía en que al racionalismo y a los valores técnicos de la arquitectura moderna debían añadirse nuevos grados de funcionalidad, comodidad, atención a las características psicológicas del ser humano e integración al medio.

La admiración por la “utopía de la realidad” en Rogers comportó que, paradójicamente, el nuevo grado de modernidad que se introdujo consistiera en reincorporar las enseñanzas de la historia, como inmersión plena de la realidad. Intentando conciliar continuidad y crisis. Rogers interpretó la arquitectura y la ciudad en el discurrir de la historia, la cultura y la sociedad.

Al mismo tiempo, la teoría de las “preexistencias ambientales” expresaba el cambio más importante que se produjo en la concepción posbélica del urbanismo: la ciudad existente es reivindicada como el nuevo punto de partida, como medio y como fin, y la arquitectura es la pieza integradora que ha de permitir rehacer la ciudad a partir de su realidad existente, superando las soluciones estereotipadas y universales del estilo internacional. Según el realismo, lo esencial radica en los datos que aporta el contexto.

Una de las variantes más elaboradas del realismo en estas últimas décadas la ha ofrecido el crítico noruego Christian Norberg-Schulz (1926) con su concepto de espacio existencial o lugar. El desarrollo de arquitecturas del lugar a lo largo de muy distintos países –como las obras de Luis Barragán, José Antonio Coderch, Oscar Niemeyer, Carlos Raúl Villanueva, Fernando Távora- constituye una prueba legitimadora de una arquitectura moderna magistral, atenta a las características del lugar, a las tradiciones propias y a los datos humanos de los usuarios; capaz de crear obras que hagan visible el espíritu del lugar y que aporten lugares significativos para la existencia.

También el libro de Gaston Bachelard (1884-1962), *La poética del espacio* (1957), se basaba en una prospección fenomenológica sobre el espacio existencial de la casa, evocado en los recuerdos personales, en la poesía y en la imaginación. Bachelard partía de la certeza de un nuevo espíritu científico en el que el marco de la razón se ampliaba hacia interpretaciones psicológicas y literarias, como las que desarrolló sobre los elementos fundamentales: la tierra, el agua, el fuego y la nieve. Una tendencia hacia la fenomenología de lo concreto, una especie de nuevo aristotelismo que suponía un corte epistemológico que llevaría hacia las interpretaciones de Foucault y Althusser, de Baudrillard y Virilio.

Curiosamente, el realismo está actualmente desprestigiado en los países más desarrollados, en los cuales predominan, en el campo del arte y la arquitectura, mecanismos abstractos, formalistas y experimentales, alejados aparentemente de las solicitudes de la realidad y de las aspiraciones de la gente. Y en cambio, sigue siendo un pozo de inspiración para los artistas y arquitectos emergentes en los países en vías de desarrollo.

Finalmente, Montaner (2009) nos esboza un panorama general de la arquitectura contemporánea y sus ideologías más destacadas, manifestando que a punto de llegar a finales del siglo XX, los problemas básicos de la arquitectura siguen siendo similares a los de todo el siglo. Uno de los más trascendentales es el de ajustar en cada momento la arquitectura a las posibilidades tecnológicas. Cada obra de arquitectura debe resolver siempre un problema técnico; convertirse en materia, delimitar espacios



sólidamente adecuados para el hombre, resolver la piel de cubrición y protección y, sobre todo, saber integrarse al entorno.

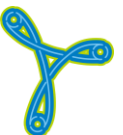
La correcta identificación de cada edificio con la solución estructural, de cubierta, de cerramientos, acabados interiores e instalaciones técnicas sigue siendo una de las claves de la arquitectura. Así como su respuesta al ambiente circundante. La arquitectura debe de saber aprovechar todas sus disponibilidades tecnológicas actuales.

La arquitectura de nuestro siglo se despide con el sentimiento de la insatisfacción. Ha tenido en sus manos un enorme caudal de posibilidades y, sin embargo, no ha sido capaz de mejorar ni el entorno ni las ciudades. Al contrario, el entorno natural y construido cada día están más degradados. Tal como han señalado diversos autores, desde Rousseau y Diderot hasta Heidegger, los mecanismos y el impulso de la civilización mecánica han ido alejando al hombre de una posible situación de plenitud personal y de felicidad colectiva.

La opción totalizadora de la tecnología y la capacidad de transformación del hombre han de conjugarse con la reflexión histórica, la conciencia del valor de los símbolos, y el respeto por el entorno. Ahí estriba el gran reto de la arquitectura actual, saber progresar utilizando todas las disponibilidades de la tecnología sin olvidar la memoria. Otorgarle a cada una su papel sin caer ni en mitificaciones mecánicas ni en fundamentalismos historicistas. En la capacidad de la propia arquitectura de saber acomodar la pesada herencia de su tradición dentro de las posibilidades futuras de la tecnología y, a la inversa, en la capacidad de saber progresar sin olvidar el caudal de esfuerzo humano acumulado radica uno de los retos más importantes de nuestro presente.

En la década de los noventa, parecen detectarse dos nuevas posiciones arquitectónicas, cansadas tanto de los excesos decorativos, simbólicos y de lenguaje de la arquitectura más ecléctica y posmoderna, como del intelectualismo, elitismo y formalismo vacío de ciertas arquitecturas de la nueva abstracción formal, también llamada “deconstrucción”. Asistimos a un resurgimiento del minimalismo y a un incremento de la sensibilidad hacia unas arquitecturas ecológicas. Reaparecen arquitecturas que priman la búsqueda de un sentido común tectónico presente en el uso riguroso y ascético de los materiales, en la recreación de espacios directos y puros, en la utilización de formas volumétricas y geométricas simples, en la austera utilización de repertorios signícos, en el ahorro de materiales y energías, en la integración en el entorno. Ante la superabundancia y la duda, se opta por lo mínimo y por lo que respeta el medio ambiente.

Entendemos por minimalismo –expresión procedente del terreno de la escultura norteamericana de los años sesenta- la búsqueda de una arquitectura unitaria, en la que se utilizan un número de elementos, materiales y lenguajes limitados, articulados de manera esencialista. La ornamentación está relacionada con la construcción, la función y el significado. Aquello que predomina es la cualidad material, tectónica, de cada obra. Pero es siempre una arquitectura que, extrapolada de su contexto original, pierde su significado primitivo y su razón de ser, ya que esta tendencia al minimalismo está estrechamente relacionada con la voluntad de insertar cada obra en un paisaje concreto. El “Less is more” de Mies van der Rohe vuelve a aflorar. Ahora, sin embargo, se ha renunciado a toda pretensión



de universalidad, a la ciega confianza en la tiranía de la forma tecnológica y al desprecio por las variables que opta el lugar.

Por lo que respecta a la arquitectura con una especial sensibilidad ecológica destacan aquellas obras que recurren a las formas y tipos más fácilmente adaptables al medio y con más capacidad para relacionarse con las energías del entorno, pieles permeables y versátiles como membranas, galerías exteriores, patios interiores, edificios en forma de invernaderos, geometrías de cristal y formas escalonadas para aprovechar el máximo la energía del sol, edificios semienterrados y dispersos, estructuras ligeras, reciclables y nómadas.

Al mismo tiempo, la arquitectura y el urbanismo tienen cada vez una mayor responsabilidad en la resolución de los graves problemas ecológicos ocasionados por la explotación y el desgaste del planeta.

En conclusión, de acuerdo a la exposición de ambas posturas, se considera válido desde un punto de vista personal, inclinarse por lo que el “lugar” demande, ya que a través de una correcta interpretación de las necesidades evocadas por éste y sus habitantes, se lograrán mejores resultados, debido a que se estará abordando el diseño de manera puntual y objetiva, considerando las características intrínsecas esenciales y definidas; obedeciendo a las siguientes premisas antes mencionadas: reflexión histórica, conciencia del valor de los símbolos y respeto por el entorno.

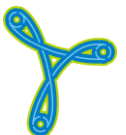
3.1.5. Componentes tecnológicos.

3.1.5.1. Energía solar pasiva y activa.

Edwards (2009) manifiesta que la radiación solar es la base de la fotosíntesis y la principal fuente de energía renovable. La energía solar da vida a la vegetación, que puede utilizarse como combustible directamente o extrayéndolo de cultivos energéticos como la colza. En general, la energía solar se utiliza de forma pasiva en los edificios para calentar, ventilar e iluminar espacios, también de forma activa para calentar agua en colectores dispuestos sobre la cubierta del edificio y para generar electricidad mediante células fotovoltaicas.

La energía solar pasiva se utiliza con frecuencia en los edificios, pero su potencial rara vez se explota plenamente. El acristalamiento orientado hacia el sur constituye una forma muy útil de calentar el espacio. A través de la instalación de grandes ventanales orientados hacia el sur, la incorporación de invernaderos o galerías y la conducción del aire caliente hacia las partes más frías del edificio, la ganancia de energía solar pasiva puede cubrir casi el 40% (o 2000 kw/h) para que esto se consiga con total eficiencia, la energía solar debe almacenarse en la masa constructiva del edificio, que debe poseer una gran capacidad térmica, y el edificio debe estar bien aislado y ser relativamente estanco.

La radiación solar también se utiliza en la iluminación y la mayoría de los diseñadores combinan el diseño solar pasivo con el aprovechamiento máximo de la luz solar. La iluminación artificial supone un importante gasto energético en los edificios, a veces comparable con al que producen los sistemas de calefacción. La iluminación representa aproximadamente la mitad de la electricidad que se consume en un edificio. La forma más barata de reducir la cantidad de energía destinada a la iluminación es aprovechar al máximo la luz solar.



Los sistemas solares activos se basan en colectores planos para agua caliente y colectores de tubo de vacío. Los colectores solares se colocan normalmente en cubiertas inclinadas orientadas hacia el sur, y el agua caliente se conduce directamente a un depósito de almacenamiento que suele estar situado bajo la cubierta. En algunos países se emplean sistemas comunitarios de calefacción basados en la energía solar. En ellos, los colectores solares calientan el agua almacenada en grandes tanques térmicos (a menudo situados bajo tierra) durante el verano. Debido a su tamaño, las cisternas retienen gran parte del calor durante el invierno. Esta agua precaldeada se distribuye a los edificios adyacentes, donde puede calentarse más antes de utilizarse en radiadores o como agua caliente sanitaria.

La energía solar también se está explotando cada vez más mediante paneles fotovoltaicos. Su utilización en edificios se hace más frecuente a medida que bajan los costes de la tecnología fotovoltaica y aumenta la confianza en su eficacia. El uso de la tecnología aumenta un 10% cada año en todo el mundo, mientras que los costes se reducían inicialmente un 12% y ahora aproximadamente un 4% cada año. Los programas de simulación de consumo de energía del edificio prevén un consumo medio de 85kw/h/m² por año, lo que significa un ahorro de un tercio comparado con el consumo medio de las oficinas de la región.

3.1.5.2. *Energía eólica pasiva y activa.*

En su “Guía básica de la sostenibilidad” (Edwards, 2009) afirma que la energía eólica permite el aprovechamiento del viento para la generación de electricidad en una gran variedad de localizaciones de la costa al interior, o en el propio edificio. Los costes de instalación y mantenimiento han descendido tanto que su explotación local en las inmediaciones o en la cubierta del edificio es actualmente viable. Existen diversas tecnologías y nuevos diseños de bombas eólicas. Algunas instalaciones producen electricidad directamente, mientras que otras se utilizan para ventilar o bombear agua.

Las fuentes de energía renovables, como la eólica y la solar, operan según un régimen de exploración similar. La electricidad generada puede venderse a la red nacional y ser adquirida más tarde, en caso de ausencia de viento. También puede utilizarse para proporcionar energía para la iluminación y los aparatos eléctricos. (Aunque se necesitan circuitos especiales). Normalmente, las centrales eólicas suministran energía a las grandes redes de distribución, pero también pueden alimentar redes locales, edificios individuales (una vivienda, un centro escolar, un supermercado, etc.) o comunidades.

La energía eólica es especialmente importante en lugares que carecen de combustibles fósiles (por ejemplo, en islas) o cuando el suministro eléctrico es intermitente. También puede ser complemento de la energía solar, si tenemos en cuenta que los días grises y de viento suelen producirse cuando no brilla el sol. La combinación de generadores de electricidad mediante células fotovoltaicas y de aerogeneradores proporciona una autosuficiencia mucho mayor que la energía solar por sí sola. Sin embargo, al contrario que la energía solar, que alcanza su punto máximo de producción cuando la demanda es más baja (en verano), la energía eólica está disponible sobre todo cuando la demanda es más alta (en invierno). Las turbinas eólicas varían desde los pequeños aparatos domésticos que pueden producir 5 W, a las grandes turbinas capaces de generar más de 1.5 MW.



3.1.5.3. *Sistemas de captación de agua pluvial.*

Edwards (2009) sostiene que el diseño de edificios y paisajes debe contribuir a absorber la intensificación de las lluvias para reducir la presión sobre los sistemas fluviales y de drenaje. Las superficies duras deberían reemplazarse por otras que actúen como esponjas, para absorber la humedad y después liberarla gradualmente. El pavimento que rodea los edificios suele ser impermeable, por lo que el agua pluvial fluye rápidamente a través de canalizaciones artificiales, sobrecargando los sistemas de drenaje. Una solución más adecuada consistiría en almacenar agua en el terreno a través, por ejemplo, de pavimentos asentados sobre un lecho arenoso, pozos ciegos en lugar de drenes y estanques que absorbiesen el exceso de escorrentía.

La sociedad necesita comprender cuanto antes la relación entre el calentamiento global, el uso del suelo y la arquitectura. La antigua distinción entre la ecología urbana y la rural ya no es válida, aunque continúa siendo la base de gran parte del pensamiento oficial, como indica, por ejemplo, el término “planificación urbana y rural”. Los proyectistas pueden desempeñar un papel importante en este proceso. Pueden, por ejemplo, reconsiderar el tipo de superficies que debe rodear un edificio, introducir más métodos de bioingeniería para controlar inundaciones, cuestionar la validez de los cinturones verdes, o evitar las edificaciones en llanuras aluviales

Medidas para la preservación de los recursos hídricos.

Tecnología:

- Grifos con limitador de caudal
- Grifos automáticos
- Inodoros de descarga reducida
- Inodoros de compostaje o succión
- Urinarios sin agua
- Urinarios con descargas activadas por sensores
- Sustitución de las bañeras por duchas
- Electrodomésticos de bajo consumo de agua

Sistemas de aguas grises:

- Recuperación de aguas residuales (agua reciclada)
- Recuperación de aguas pluviales in situ

Ingeniería:

- Pavimentos permeables que permitan el aprovisionamiento de los acuíferos
- Diseño paisajístico que permita la infiltración del agua de lluvia.
- Retención del agua de lluvia en áreas permeables de captación para prevenir avenidas

Gestión:

- Control del consumo (a través de contadores)
- Detección de fugas



Educación:

- Los principios que regulan el ahorro de agua son similares a los que rigen el ahorro de energía (y en general el de cualquier otro recurso). Hay cuatro fases:
- Aprovechar fuentes renovables o locales
- Reducir el nivel de consumo
- Reutilizar el suministro
- Reciclar los residuos

Asimismo, Edwards (2009) declara que para la recuperación de las aguas pluviales el primer paso es, evidentemente, recuperar las aguas pluviales y almacenarlas en depósitos y utilizarlas para diversos usos. Sin embargo, esto presenta tres problemas:

1. Los depósitos son grandes, pesados y ocupan un espacio muy valioso que podría destinarse a otros usos. Este tipo de almacenamiento sólo es viable en edificios de nueva construcción, donde puedan construirse sótanos para este depósito.
2. El agua de lluvia puede no ser apta para el consumo. La calidad depende de las superficies de captación (el plomo y el cobre, por ejemplo, están descartados), del método de almacenamiento y del tratamiento biológico. Suele ser necesario hervir el agua antes de beberla o someterla a rayos ultravioleta (depuración por radiación). Esto hace que suban los costes y, sobre todo, la emisión de CO₂, lo que confirma la relación entre el agua y el consumo de energía.
3. El coste de la construcción de sistemas de autoabastecimiento de agua es alto. La inversión del capital puede no recuperarse rápidamente, especialmente si se calculan los costes invisibles. Sin embargo, a medida que sube el gasto de agua (en casas modernas bien diseñadas, la factura del agua puede llegar a ser más alta que la de la energía), la inversión se amortizará durante la vida útil del edificio.

Ahora bien, el consumo de agua puede reducirse mediante sencillas soluciones de diseño y gestión. Si se separa el agua potable de la no potable, será posible recuperar, reutilizar y reciclar el agua sin que de ello se deriven costes asociados o problemas de salud. Esta estrategia incluye la reducción del consumo de agua mediante sistemas tan sencillos como inodoros de bajo consumo o de descarga variable. Una medida muy útil para los edificios de uso público es el empleo de sensores en los urinarios para evitar que se produzcan descargas cuando no se han usado. En el ámbito doméstico, las cisternas de descarga variable responden a los distintos usos del inodoro y pueden reducir el consumo de agua hasta un 40%. El uso sistemático de contadores también puede promover una reducción del consumo, ya que sólo mediante el conocimiento preciso de los consumos se puede tratar de lograr una mayor eficiencia. También cabe mencionar que un menor consumo de agua significa menos aguas residuales y, por lo tanto, menos energía necesaria para tratarlas.

Beneficios del ahorro de agua en los edificios:



- Reducción de gastos
- Preservación de los recursos hidrológicos para las generaciones futuras
- Reducción de la presión sobre la red de abastecimiento de agua
- Reducción de la presión para que se construyan embalses
- Menor consumo de agua caliente (ahorro de energía)
- Menor consumo de agua en los sistemas de abastecimiento y saneamiento (ahorro de energía)

3.1.5.4. *Sistemas de reciclaje de aguas residuales (grises y negras).*

Edwards (2009) plantea que el agua suele reciclarse como agua no apta para el consumo (no potable), debido a los posibles riesgos para la salud. El reciclaje permite que el agua tratada pueda volver a utilizarse para irrigación, jardinería, fuentes, diversificación ecológica, etc. Normalmente, el reciclaje consiste en hacer fluir las aguas grises (sin residuos sólidos) a través de cultivos filtrantes de cañas u otros procesos biológicos de depuración. El agua tiene que discurrir lentamente por estos sistemas para que se produzca la descomposición bacteriológica. Las instalaciones domésticas suelen situar las lagunas artificiales de depuración natural tras la fosa séptica. En las promociones de mayor tamaño la depuración prolonga una red separativa en la que el agua más contaminada pasa a la red de saneamiento. Para que la depuración funcione debe existir un ecosistema muy activo, libre de la contaminación de las aguas subterráneas.

El lagunaje actúa de forma biológica. Las raíces de las cañas (y de otras plantas) proporcionan oxígeno a las bacterias naturalmente presentes en el agua, que así degradan cualquier patógeno que ésta contenga. Los coliformes fecales se descomponen junto con las sustancias residuales y proporcionan agua rica en nutrientes a un lago, que puede entonces convertirse en un hábitat natural o en un criadero de peces.

El agua contiene energía incorporada, o dicho de otro modo, es necesario invertir una cantidad considerable de energía para que salga agua depurada apta para el consumo del grifo. Una gran parte del abastecimiento de agua del mundo proviene de plantas desaladoras que emplean combustibles fósiles. En este caso, la energía incorporada puede representar hasta el 50% del volumen de agua (es decir, sería necesario utilizar un litro de petróleo para producir dos de agua desalada). Se necesitan estrategias tanto de aprovisionamiento (captación de aguas pluviales) como de ahorro (consumo de agua), pero resulta aún más importante saber combinar la energía y el agua en un diseño coherente. Como ejemplo hay sitios donde se ocupa una bomba de calor, que utiliza el aire caliente de los invernaderos, precaldea el agua de la instalación comunitaria de agua caliente de las seis viviendas. Este sistema aprovecha la capacidad de los grandes volúmenes de agua almacenada de conservar el calor durante largos períodos, lo que conlleva un ahorro total de energía del 75%. En otros países se utilizan sistemas similares, en los que grandes cisternas subterráneas de agua (procedente de la recuperación de aguas pluviales y destinadas al consumo doméstico no potable), alojadas bajo cubiertas de vidrio, aprovechan el calor del sol, o ganancia solar pasiva. El agua precaldeada se distribuye por medio de bombas a las viviendas vecinas o se conduce a pequeñas plantas cogeneradoras de calor y electricidad. De cualquier modo, la eficiencia obtenida cuando se combinan la energía y el agua es considerable.



Ver en el agua un reto para el proyecto tiene otra ventaja añadida. El reciclaje del agua es una forma de preservación de los recursos naturales más visible que el ahorro de energía, porque podemos seguirla, sentirla, verla y reutilizarla más directamente. Las medidas de ahorro de agua constituyen una forma muy tangible de poner en práctica los planteamientos sostenibles (algo que no ocurre con muchos aspectos del ahorro energético). Los edificios que no respondan a este desafío eluden un vector esencial del proyecto arquitectónico en el siglo XXI.

3.1.5.5. *Sistemas de recolección de basura.*

El sistema de tratamiento de residuos sólidos es explicado por la SEDESOL en su *Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales* (2010), identificando los siguientes componentes: Generación, composición y clasificación de los residuos sólidos; almacenamiento, limpieza, barrido; métodos y rutas de recolección, transferencia y equipo para recolección y transferencia. Mismos que se describen a continuación.

Generación, composición y clasificación de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos son las partes que quedan de algún producto y se conocen comúnmente como basura. Se puede considerar que los residuos sólidos son generados como resultado de las actividades que realiza la población para su subsistencia y para la obtención de insumos en los diferentes sectores productivos como son el comercio, la industria, el sector agropecuario y el de servicios.

La composición de los residuos depende esencialmente de los siguientes factores:

- El nivel de vida de la población.
- La estación del año.
- El día de la semana.
- Las costumbres de los habitantes.
- La zona donde se habita.

Para su estudio los residuos sólidos se pueden clasificar de acuerdo a su fuente de origen en:

- Domiciliarios
- Comerciales
- De sitios públicos
- Institucionales
- Hospitalarios
- Industriales

Los residuos municipales comprenden aquellos generados en casas-habitación, comercios, mercados, instituciones, vías públicas, parques y jardines, demolición y construcciones.

La generación de los residuos sólidos ha venido variando tanto en calidad como en composición, en la medida que el desarrollo industrial se ha consolidado. Conocer la composición de los residuos sólidos es importante para poder enfrentar adecuadamente su manejo. El conocimiento de "qué se produce" y "cómo se produce" permite no sólo conocer el desarrollo de las sociedades sino también describir la relación existente entre el hombre y la naturaleza. Son grandes las posibilidades para llevar a cabo acciones que permitan el reúso de los residuos, mediante la selección y clasificación de los subproductos.

La separación de los subproductos de la basura trae consigo la operación de pequeñas empresas dedicadas al reciclaje y transformación de nuevos productos. En el caso de los residuos alimenticios, a



través de sencillos tratamientos se puede transformar en composta (fertilizante orgánico) o en alimento para animales.

Asimismo, se puede utilizar el papel y el cartón para obtener, cartón gris, cartoncillo, envases de tomate y frutas, cajas de zapatos, láminas acanaladas, etc. De esta forma, además de aprovechar los residuos sólidos se contribuye a preservar los recursos naturales y a elevar la vida útil de los sitios de disposición final, al depositarse en ellos menor cantidad de residuos.

El procedimiento para determinar la composición de los residuos se presenta en la Norma Técnica NTRS-3: Muestreo-Método de Cuarteo.

En nuestro país, son pocas las ciudades que se han preocupado por cuantificar los residuos sólidos domésticos y no domésticos que se generan, para con ello planear y programar las inversiones en el corto, mediano y largo plazo que permitan desarrollar un manejo adecuado de los residuos.

Conocer la composición de los residuos sólidos es importante ya que con ello se puede determinar la factibilidad de proyectos para la clasificación de subproductos, para su venta en centros de acopio, empresas recicladoras o industrias de tratamiento de basura.

Es de suma importancia realizar campañas dirigidas a la población para evitar el despilfarro de recursos y generar menos residuos sólidos. En este aspecto, es importante que en el uso de envases y embalajes, se promuevan los reutilizables y los reciclables, tanto a los consumidores como a las empresas productoras, de distribución y venta para que se orienten en este sentido.

Almacenamiento

Cualquier material que adquiere la calidad de residuo pasa a formar parte de un proceso de operaciones secuenciales que conforman un sistema de manejo. La primera de estas operaciones en el manejo de los residuos sólidos consiste en almacenarlos en su lugar de origen.

El almacenamiento se entiende como: la acción de retener temporalmente los residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

Debido a que los residuos que se producen no se pueden eliminar de inmediato, se requiere de un tiempo, un depósito y un lugar adecuados para mantenerlos mientras se espera que sean evacuados o retirados.

Esta operación es responsabilidad exclusiva del generador del residuo por ello, es necesario que exista una reglamentación al respecto con el objeto de que se haga un almacenamiento adecuado.

El almacenamiento apropiado de los residuos tiene una influencia positiva en el manejo de los mismos y en el aseo urbano. Por el contrario, el almacenamiento inadecuado tiene varios efectos negativos sobre el servicio de recolección, debido principalmente a lo siguiente:

- Uso de recipientes de capacidad inadecuada (muy grandes o muy pequeños).
- Material de construcción de los recipientes inadecuado.
- No se separan los componentes (residuos orgánicos e inorgánicos).

Lo anterior propicia que:

- Aumente el tiempo de recolección.
- Se provoquen lastimaduras al personal del servicio de recolección.
- Se afecte la salud de la población al proliferar fauna nociva como insectos y roedores.

Almacenamiento Domiciliario.



Este tipo de almacenamiento es el que se efectúa en las viviendas o casas-habitación, sean éstas unifamiliares o edificios multifamiliares. A su vez, se divide en almacenamiento interno y externo.

El almacenamiento interno es el que realizan los habitantes de la vivienda en las diversas áreas como son; cocina, baños, recámaras, etc. Por su parte, el almacenamiento externo es aquel donde se depositan todos los residuos generados en la vivienda, disponiendo para ello de un recipiente y un lugar especial en el exterior de la vivienda.

Almacenamiento no domiciliario.

El almacenamiento no domiciliario es aquel que se realiza en las diversas fuentes generadoras como:

- Comercios.
- Mercados.
- Tiendas de autoservicio.
- Terminales de autotransporte.
- Industrias.
- Hospitales.
- Sitios públicos.
- Institucionales.

Hay que considerar que en estas fuentes generadoras de basura también se realiza almacenamiento interno y externo. Por ejemplo, en el caso de mercados, se considera como almacenamiento interno el que realiza cada uno de los locatarios utilizando diversos tipos de recipientes de poco volumen; de esta forma, el almacenamiento externo se realiza en recipientes de mayor capacidad, generalmente tambos de 200 l, que captan la basura de los recipientes internos.

Tipos y Uso de Recipientes.

Dependiendo de la fuente de generación existen varios tipos de recipientes, los cuales varían en cuanto a su capacidad de almacenamiento y material de construcción. Se definirá el procedimiento más adecuado para el almacenamiento externo en las diversas fuentes generadoras.

Recipientes para casas-habitación.

El almacenamiento externo en casas-habitación unifamiliares, generalmente se realiza utilizando recipientes de poco volumen, y tan diversos como botes de lámina galvanizada o de plástico, bolsas de plástico, recipientes improvisados como cajas de cartón o de madera y hasta recipientes de desecho como botes, cubetas, ollas, etc.

Los recipientes más adecuados son los botes de lámina galvanizada y los de plástico, de capacidad variable de acuerdo a la cantidad de residuos generados, aunque lo más recomendable es que sean de entre 60 y 100 l. Los recipientes de más de 100 l tienen la desventaja de ser difíciles de cargar por un sólo hombre, mientras que los recipientes de menos de 60 l afectan los tiempos de recolección al ser mayor el número de recipientes a descargar. Estos recipientes deben tener las siguientes características:

- Forma cilíndrica, con la base de menor diámetro.
- Con tapa ajustada y asas a ambos lados.
- Resistentes a la corrosión, golpes e inclemencias del tiempo.
- De preferencia, que tengan ruedas para su desplazamiento.
- De fácil manejo para su limpieza y desinfección.



En el caso de que no se pueda contar con un recipiente como el descrito, una alternativa puede ser el uso de recipientes desechables como las bolsas de plástico. Su uso puede representar algunas ventajas al reducir el tiempo de recolección, debido a que al descargar las bolsas en el vehículo recolector se puede levantar más de una bolsa a la vez y se elimina el regreso del recipiente a la acera, sin embargo también tienen el inconveniente de retardar el proceso de descomposición de los desechos al ser enterrados en un relleno sanitario.

Recipientes para multifamiliares.

En los edificios de departamentos y multifamiliares es común encontrar que se utilizan tambos de 200 l para el almacenamiento externo de la basura producida. Estos recipientes son inadecuados en cuanto a su tamaño, por lo cual se provocan problemas en las eficiencias del servicio de recolección.

Los recipientes conocidos como contenedores son los más adecuados para ser usados en estos lugares. Por lo común, los contenedores son de construcción metálica y varían en cuanto a su capacidad, pero los más usados son los de 1.5 m³ de capacidad.

El uso de contenedores requiere de un servicio especial de recolección que cuente con camiones que tengan el aditamento especial para realizar la descarga del contenedor. De este modo, antes de adquirir este tipo de recipientes se debe verificar si se tiene el servicio de recolección adecuado.

Los contenedores deberán tener las siguientes características:

- Capacidad suficiente para recibir los residuos generados.
- Resistentes a impactos fuertes.
- Que cuenten con tapa.
- Sin aristas afiladas.
- Resistentes a las inclemencias del tiempo.
- De fácil manejo para su limpieza, mantenimiento y desinfección.
- Con drenaje para líquidos acumulados.

De no ser posible utilizar contenedores, ya sea por su elevado costo o porque no existe el servicio de recolección adecuado, se aconseja como lo más adecuado utilizar recipientes como los descritos para el almacenamiento externo en casa-habitación.

Se debe procurar darles el mantenimiento necesario, en caso de utilizar recipientes metálicos deben pintarse, por lo menos una vez al año, para evitar la corrosión; si el recipiente no tiene tapa será necesario adaptarle una para evitar la proliferación de fauna nociva y los malos olores.

En estos lugares también se realiza almacenamiento interno y externo. Para el almacenamiento externo se pueden utilizar contenedores de distinta capacidad. Estos es, se pueden utilizar los de pequeña capacidad como son los de 1.5 m³ o los de gran capacidad como son los contenedores de 8 m³ o más, para cuyo manejo se utilizan los vehículos denominados roll off-roll on.

Recipientes para Sitios Públicos.

En los sitios públicos se utilizan los recipientes conocidos como papeleras. Estos recipientes se colocan en calles, parques y otros sitios públicos, y se destinan a recibir aquellos residuos que son generados por el público asistente a esos lugares.

Los residuos generalmente acumulados son restos alimenticios, envolturas, colillas de cigarros, envases, embalajes y envolturas. Por lo común, las papeleras son de construcción metálica, aunque el tamaño de estos recipientes no está completamente definido. La determinación exacta de la capacidad



o tamaño de estos recipientes se efectúa por el método de "prueba y error" hasta encontrar el tamaño adecuado.

Esto es, se coloca un recipiente de capacidad conocida en el que se captarán los residuos generados por los transeúntes o visitantes de los sitios públicos. De este modo, y de acuerdo con la frecuencia de recolección, se observará si su capacidad es suficiente para almacenar los residuos generados. En caso de que el volumen del recipiente sea insuficiente, se colocará un recipiente de mayor capacidad, repitiéndose la operación hasta encontrar el recipiente adecuado. Por lo regular, en los días en que hay una mayor afluencia de personas a esos lugares lo que se hace es reforzar las áreas de almacenamiento, ya sea colocando más recipientes o aumentando la frecuencia de recolección.

Zona de Almacenamiento.

La zona de almacenamiento es el lugar en donde son colocados los recipientes de almacenamiento externo, en las diversas fuentes generadoras. Estos lugares deben de cumplir con ciertas características que permitan un almacenamiento adecuado de los residuos y faciliten las labores de recolección, tales como:

- El lugar deberá estar cubierto para evitar que la lluvia o el sol afecten los residuos almacenados.
- Los recipientes se colocarán a una distancia de 20 cm sobre el nivel del piso.
- El lugar deberá ser inaccesible a animales domésticos y a personas ajenas al lugar.
- Antes de la entrega de los residuos al servicio de recolección se deberán barrer los residuos dispersos e incorporarlos a los recipientes de almacenamiento.
- No deberá haber cosas en desorden o materiales que no estén destinados para entregarse al servicio de recolección.
- El lugar se deberá de lavar por lo menos una vez a la semana, con agua caliente y detergente, con la finalidad de eliminar bacterias y malos olores ocasionados por los residuos que puedan adherirse al piso del lugar.
- De preferencia, el piso del lugar de almacenamiento deberá construirse con materiales impermeables y antiderrapantes.

Diseño del Sistema de Almacenamiento Urbano.

El sistema de almacenamiento de los residuos sólidos en las fuentes generadoras depende de varios parámetros como son:

- La cantidad de basura generada
- La densidad de la basura
- La frecuencia de la recolección
- El sistema de recolección utilizado.

Estos parámetros tienen una influencia directa sobre la capacidad y el tipo de recipiente necesario para el almacenamiento.

Generación de residuos sólidos.

El estudio de generación sirve para determinar la cantidad de residuos sólidos que se deben almacenar. La cantidad de basura que se produce se relaciona con:

- Número de habitantes de la vivienda.
- Nivel socioeconómico.
- Estación del año.
- Hábitos alimenticios.
- Día de la semana.
- De infraestructura de servicios.



La metodología para determinar la generación de residuos sólidos se establece en la Norma Técnica NTRS-2 de la SEDUE ahora SEDESOL.

Densidad de los Residuos.

La densidad o peso volumétrico se define como:

- El volumen necesario para acomodar una determinada cantidad de residuos de acuerdo a su peso.

Este parámetro está relacionado a las características físicas de los residuos. Su determinación está establecida por la Norma Técnica NTRS-4 ahora SEDESOL.

Frecuencia de la recolección.

La frecuencia de la recolección determina la cantidad de residuos a almacenar de acuerdo al número de días en que se ofrece el servicio de recolección. Para su aplicación en la determinación de las necesidades volumétricas de almacenamiento se utilizan los siguientes factores:

Tabla 1 Factores de frecuencia de recolección

FRECUENCIA DE RECOLECCION	FACTOR (FR)
DIARIA	1
CADA TERCER DIA	2
TRES VECES POR SEMANA	3
2 VECES POR SEMANA	4
UNA VEZ A LA SEMANA	7

Para determinar el “Cálculo de las necesidades volumétricas para el almacenamiento” Consultar el Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales. Emitido por la SEDESOL. Página 45-47

Las mejoras que se quieran hacer sobre el manejo de los residuos sólidos deben partir, en primer lugar de las formas de almacenamiento de los residuos en la fuente generadora. Por lo tanto, se requiere de una reglamentación al respecto a fin de que los recipientes usados para el almacenamiento cumplan con los requisitos necesarios que permitan un manejo higiénico y seguro de los residuos, y que esto influya de manera positiva en el servicio de recolección.

En el caso del almacenamiento domiciliario, una reglamentación al respecto debe ser realista en cuanto a las condiciones sociales y económicas de la localidad y del país, ya que las exigencias de un recipiente para almacenamiento que cumpla con todos los requisitos no será posible de cumplir por las familias de escasos recursos económicos. En estos casos, se deben considerar las alternativas adecuadas de manera que una reglamentación se pueda aplicar a todos los estratos sociales que integran nuestra sociedad.

El uso de contenedores, recomendado para el almacenamiento en viviendas multifamiliares y centros de gran generación, debe ser acorde con el tipo de recolección utilizado en la localidad. Aunque son los contenedores los recipientes más adecuados para estas fuentes generadoras éstos tienen algunas restricciones en cuanto a su costo y a la necesidad de equipos de recolección especializada.

Es necesario mencionar que los recipientes de almacenamiento externo utilizados en fuentes domiciliarias y no domiciliarias deben ser colocados en lugares apropiados que los conserven protegidos de la lluvia, sol, etc., e inaccesibles a los animales domésticos o personas ajenas que puedan alterar el adecuado almacenamiento que se haga de los residuos.



Se deben llevar a cabo acciones que propicien una mentalidad positiva consiente acerca del problema que representan los residuos sólidos. Una de estas acciones es la promoción del almacenamiento ecológico, el cual consiste en el almacenamiento por separado de los distintos tipos de residuos de acuerdo a su composición física. De este modo tenemos que se pueden almacenar separadamente materia orgánica, papel, vidrio, plástico, metal, etc. La instalación de centros de acopio para estos residuos es fundamental para que este tipo de acciones den los resultados adecuados.

Limpieza y Barrido.

Barrido es la actividad de recolección manual o mecánica de residuos sólidos depositados en la vía pública. El tipo de residuos en la vía pública es muy diverso ya que puede variar de acuerdo al clima, al número de peatones y al uso del suelo. Entre los principales componentes se encuentran polvo, estiércol, colillas de cigarros, envolturas y envases de plástico, cartón, pedacería de vidrio, animales muertos, etc.

El polvo se origina tanto por eventos naturales como por la actividad humana. Dependiendo del número de peatones que circulan en la vía pública, de las condiciones socioeconómicas y del grado de educación ambiental se van acumulando en las calles y lugares de esparcimiento colillas de cigarros, envolturas, envases de plástico, cartón y pedacería de vidrio.

La razón más importante por la que debe de efectuarse la limpieza en las calles es por la conservación de la salud humana. Las excretas y los desperdicios orgánicos pueden llegar a afectar al ser humano, especialmente porque propicia las condiciones para el desarrollo de moscas, mosquitos y roedores, los cuales son transmisores de diversas enfermedades. El polvo afecta los ojos, garganta, vías respiratorias y ocasiona también molestias de tipo alérgico. Otro tipo de residuos, como los vidrios pueden producir lesiones a los peatones.

Por otra parte, la acumulación de basura puede obstruir el alcantarillado-drenaje del agua pluvial, ocasionando inundaciones en algunos sectores de la ciudad. Por último, las calles se deben de limpiar por razones de estética ya que a nadie le gusta vivir en una ciudad llena de basura, porque presenta un aspecto visual desagradable.

Las vías de circulación peatonal y de vehículos; mercados, ferias, lugares de esparcimiento, parques, playas y ocasionalmente estadios, coliseos y rivera de los ríos, son los lugares en donde debe de efectuarse el barrido. La limpieza en las vías de circulación vehicular y de peatones debe de efectuarse a todo lo largo de las cunetas y de un ancho de 0.6 m. El sector comercial de una ciudad debe de ser barrido en su totalidad y las veces que debe de barrerse dependerán de la cantidad de basura que sea necesario retirar. Algunas veces no es suficiente una limpieza diaria, sino que, es necesario que se realice en varias ocasiones durante el día.

Tabla 2 Frecuencia de Barrido.

SECTOR DE LA POBLACION	BARRIDO	
	OPTIMO	MINIMO
CALLES COMERCIALES, ZONA CENTRAL Y MERCADOS.	5 VECES	1
CALLES PRINCIPALES, ZONA CENTRAL	2 VECES/DIA	1
CALLES COMERCIALES SUB-URBANAS	2 VECES/DIA	1
CALLES SECUNDARIAS Y ZONA CENTRAL.	1 VEZ/DIA	1



CALLES PRINCIPALES SUBURBANAS.	1 VEZ/DIA	1
CALLES RESIDENCIALES, ZONA DE BAJOS INGRESOS.	3 VECES/SEMANA	2
CALLES RESIDENCIALES, ZONA DE ALTOS INGRESOS.	1 VEZ/SEMANA	1

Existen dos tipos de barrido, el manual y el mecánico. El barrido manual es recomendable realizarlo en calle y avenidas cuyo tráfico no sea intenso; en calles angostas con topografía accidentada y en plazas o espacios públicos. Mientras que el barrido mecánico se recomienda efectuarlo en calles y avenidas amplias y con topografía plana.

Los servicios de limpieza de la ciudad no podrán alcanzar de manera satisfactoria todos sus objetivos si no se tiene la colaboración efectiva de la población. De ahí la necesidad de las campañas educativas destinadas a informar, sensibilizar a la población a fin de conseguir su colaboración para mantener una ciudad limpia. Las campañas en masa merecen gran prioridad porque son destinadas a modificar los hábitos sanitarios de largo tiempo arraigados en la población en general. Estas campañas deberán de ser hechas por profesionales especializados en comunicación social.

Todos los medios de comunicación deberán de ser usados; periódicos, radio, televisión, carteles que deben de colocarse en barrios, supermercados, lugares públicos, clubes sociales, escuelas primarias, medias, y de educación superior.

Estas campañas deben poner especial atención a:

- a) Debe de evitarse hablar de "prohibir" ciertas actitudes, siendo necesario insistir en lo que se debe de "hacer". La receptividad del pueblo es mucho mayor.
- b) Se deben de evitar lemas muy generales, que al público dicen muy poco, por ejemplo, "colabore con el aseo", no indica nada. En cambio si decimos "Una ciudad limpia es la que se ensucia menos y no la que se limpia más".
- c) Se debe de insistir en acciones concretas, tales como "Ponga sus papeles en la papelería", "Barra su local hacia el interior", "Use receptáculos con tapa".
- d) Es siempre mejor usar propaganda graciosa y simpática en vez de decir cosas muy serias.

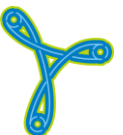
Aunado a lo anterior se deben de instalar papeleros en la vía pública, especialmente en los lugares en donde circula gran cantidad de personas. El papelerero que se recomienda es el de una capacidad es de 20 lt. En general los papeleros deben de cumplir con las indicaciones normativas respectivas de cada localidad.

Métodos y rutas de recolección

La recolección de los residuos, uno de los más costosos elementos funcionales, es la parte medular del sistema de manejo de residuos sólidos y tiene como objeto primordial preservar la salud pública mediante la recolección de los residuos en todos los centros de generación y transportarlos al sitio de tratamiento y/o disposición final, de la manera más sanitaria posible, eficientemente y con el mínimo costo.

Sistema de Recolección.

Para el diseño del sistema de recolección, una de las primeras decisiones que debe tomarse, es acerca del método de recolección de residuos. Entre los más comunes se tiene “de parada fija”, “de acera” y



“de contenedores”; esta es una decisión importante porque incide en las otras variables de recolección, incluyendo el tipo de recipiente para el almacenamiento, tamaño de la cuadrilla y en la selección de los vehículos recolectores.

Otro punto de decisión es la frecuencia de recolección. Ambos factores; el método y la frecuencia deben considerarse en cuanto a su impacto en los costos de recolección. Dado que el costo de la recolección constituye de entre el 70 y el 85 por ciento del costo total del manejo de los residuos sólidos y, a su vez, el costo de mano de obra representa del 60 al 75 por ciento del costo de la recolección. El incremento en la productividad del personal de recolección puede reducir significativamente los costos globales.

Asimismo se debe determinar qué tipo de residuos deben ser rechazados por las cuadrillas de recolección, ciertos materiales tales como neumáticos, residuos de jardinería, muebles y animales muertos no son aceptados en el vehículo recolector. Los residuos peligrosos deben ser definitivamente excluidos de la recolección regular, debido a los peligros que entraña su recolección y disposición.

Método de parada fija o de esquina.

Este método consiste en recoger los residuos en las esquinas de las calles, en donde previamente por medio de una campana se comunica la llegada del camión y los usuarios acuden a entregar sus residuos.

El método de parada fija es de los más comunes y económicos, sin embargo cuando no hay quien tire la basura, ésta puede acumularse en exceso y ser arrojada clandestinamente.

Método de acera.

Consiste en que simultáneamente al recorrido del camión por su ruta, los “peones” de la cuadrilla van recogiendo los residuos, previamente colocados por los residentes en el frente de sus casas.

Este método debe tener un horario y una frecuencia cumplida, y los residentes deben estar informados de ello, para sacar sus bolsas con residuos en el momento adecuado evitando así que los perros u otros animales rompan las bolsas y derramen los residuos cuando se colocan con demasiada anticipación al paso del vehículo. Con este fin, pueden instalarse soportes con canastillas metálicas para colocar las bolsas lejos del alcance de los animales.

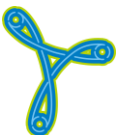
La cuadrilla del vehículo debe estar integrada por un chofer y dos peones, los cuales se encargarán de ir recogiendo las bolsas plásticas con los residuos y depositarlas en el vehículo, cada peón tendrá a su cargo una acera.

El chofer de cada camión tiene como obligaciones cumplir con las rutas, horarios y frecuencias que se le hayan asignado, así como accionar el mecanismo de compactación cada vez que sea necesario.

Los residentes de la vivienda tienen como única obligación el colocar sus residuos en el frente de su casa, preferentemente protegidos en la forma ya indicada.

Método de Contenedores.

La recolección mediante contenedores, requiere de empleo de camiones especiales y que los contenedores estén ubicados en forma accesible al vehículo recolector. Es un método ideal para centros de gran generación de basura; hoteles mercados, hospitales, industrias, tiendas de autoservicio, etc., exige que la recolección sea debidamente oportuna, ya que de lo contrario puede ocasionar focos de contaminación, al mantener almacenados grandes cantidades de residuos, en diferentes sitios de la ciudad.



Rutas de Recolección.

Una fase importante del sistema de recolección de residuos sólidos municipales, es la que comúnmente se conoce como ruta, la cual no es otra cosa que los recorridos específicos que deben realizar diariamente los vehículos recolectores en las zonas de la localidad, donde han sido asignadas con el fin de recolectar en la mejor forma posible los residuos generados por los habitantes de dicho sector.

Un mal diseño de rutas de recolección, trae como consecuencia, graves daños al sistema de recolección, entre los que se pueden citar los siguientes:

- Deficiente operación y funcionamiento del equipo.
- Desperdicio de personal.
- Reducción de las coberturas del servicio de limpia.
- Y la proliferación de tiraderos clandestinos a cielo abierto en diferentes puntos de la ciudad.

Asimismo, para adoptar las diferentes decisiones previas para el mejoramiento de las rutas de recolección de los residuos sólidos, es indispensable informar adecuadamente al público de las razones que hay para hacerlo y llegar a obtener su colaboración. Los argumentos tienen que basarse en razones sanitarias y de reducción de costos. Aun cuando existen subsidios estatales para el servicio de recolección, el público también está pagando los costos innecesarios, en tal caso en forma indirecta. Por lo tanto sin la comprensión y la colaboración al público, la posibilidad de éxito de las rutas que se diseñen se reduce.

Reglas Básicas para el Diseño de Rutas.

- a). El diseño de rutas trata de aumentar la distancia productiva en relación a la distancia total.
- b). Los recorridos no deben fragmentarse ni traslaparse. Cada uno debe consistir en tramos que queden dentro de la misma área de la ciudad o localidad en estudio.
- c). El inicio de una ruta debe estar cerca del garage y el final cerca del lugar de disposición final de residuos sólidos.
- d). En lugares con pendientes fuertes o desniveles altos, debe procurarse hacer el recorrido de la parte alta a la parte baja. Si se presentan hondonadas que hay que bajar y luego subir, hay que procurar atenderlas al comienzo del viaje, cuando el vehículo recolector va con poca carga.
- e). Tratar de recolectar simultáneamente ambos lados de la calle. Sin embargo, ello no es recomendable en avenidas muy anchas o con mucho tránsito.
- f). Se debe respetar el sentido de circulación y la prohibición de ciertos virajes.
- g). Evitar los giros a la izquierda y las vueltas en U, porque hacen perder tiempo, son peligrosos y obstaculizan el tránsito.
- h). Las calles con mucho tránsito deben recorrerse en las horas en que este disminuye.
- i). Cuando hay estacionamientos de vehículos, hay que procurar efectuar la recolección en los momentos que la calle está más despejada.
- j). En las calles muy cortas o sin salida, es preferible que los vehículos recolectores no entren en ellas, sino que esperen en la esquina y que el personal vaya a buscar los receptáculos con los residuos, o en su caso el público lo deposite en la esquina más cercana a la ruta de recolección. Esto economiza mucho tiempo.
- k). Cuando la recolección se hace simultáneamente a ambos lados de la calle, deben hacerse recorridos largos y rectos, con pocas vueltas.
- l). Cuando la recolección se hace primero por un lado de la calle y después por el otro, generalmente es mejor tener recorridos con muchas vueltas a la derecha alrededor de manzanas.



m). Es preciso reconocer muy bien las características propias de la ciudad para que las rutas de los camiones recolectores no causen muchos problemas.

Transferencia

Se aplica el término estación de transferencia a las instalaciones en donde se hace el traslado de basura de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga. Este segundo vehículo, o transporte suplementario, es el que transporta la basura hasta su destino final.

El crecimiento acelerado de la población urbana trae como consecuencia inmediata una demanda de servicios que normalmente se ofrecen a un ritmo menor a como se da este crecimiento urbano. Aunado a esto, se tienen las dificultades de orden geográfico-urbano para proporcionar de una forma adecuada los servicios a la población, lo que implica un aumento de la inversión requerida. Uno de estos servicios es el de la disposición final de los residuos sólidos generados por una comunidad.

113

El incremento en la generación de los residuos sólidos obliga a realizar programas más eficientes para disponer de una manera adecuada de los mismos.

Los sitios destinados para un relleno sanitario deben cumplir con ciertos requisitos, entre los cuales se tienen que considerar:

- El centro de gravedad geográfico de la región o de las poblaciones a servir.
- La estimación de un período de vida de por lo menos 7 años.

Sólo se presentan estos dos requisitos para hacer notar que, en algunas ocasiones, se tiene como resultado que los sitios seleccionados para un relleno sanitario, se encuentran tan alejados de los centros de generación y que los costos de transportación alcanzan niveles verdaderamente prohibitivos.

Esta problemática obliga a establecer estaciones de transferencia de residuos sólidos y dar una mayor eficiencia al sistema de recolección.

En la actualidad las gestiones para la instalación de una estación de transferencia se han cumplido, ya que esto implica una serie de estudios donde se deben tomar en cuenta, aspectos sociales, sanitarios y ambientales. Estudios necesarios ya que estas instalaciones están por lo general ubicadas dentro de los límites de la zona urbana.

La tendencia mundial de crecimiento de las áreas metropolitanas, que impone sitios de disposición final más alejados de la zona de generación de los residuos sólidos además del gran incremento en los costos de los combustibles, muestra la importancia del estudio de esta solución para las ciudades modernas.

Estas instalaciones pueden resumirse a una simple plataforma elevada dotada de una rampa de acceso o a un edificio sofisticado y de grandes dimensiones. Así mismo, el traslado de la basura se puede hacer por gravedad o utilizando equipos mecanizados.

Los vehículos recolectores que utilizan las estaciones de transferencia son, generalmente, camiones compactadores, pero también pueden ser camiones abiertos tipo volquete, camiones porta-containers, o carrozas de tracción animal.

Para el transporte suplementario se emplean, en su mayoría, camiones de gran capacidad tipo trailer (semiremolque), pero también se pueden utilizar otros tipos de camiones así como otros medios de transporte como el ferroviario o el acuático.



El objetivo básico de las estaciones de transferencia es incrementar la eficiencia global del servicio de recolección a través de la economía en el sistema de transporte y en la disminución del tiempo ocioso de la mano de obra empleada en la recolección. Es decir los operarios ayudantes durante los recorridos al sitio de disposición final, se hallan improductivos; además el camión recolector está destinado a una función distinta a la de recolección y compactación de la basura: dicho de otra manera mientras el camión viaja al relleno, este no está recolectando basura y por lo tanto para recolectar el mismo número de toneladas de residuos sólidos en el mismo tiempo, se crea la necesidad de contar con un mayor número de unidades recolectoras.

Como consecuencia se logra una disminución general en los costos de recolección y una mayor utilización de la mano de obra y de los equipos disponibles. Otro beneficio que genera la estación de Transferencia y el cual es muy importante mencionarlo, es el de permitir atender algún aumento que se demande en las rutas de recolección urbana.

No obstante, las estaciones de transferencia no siempre son empleadas con este objetivo sino que se usan solo cuando las distancias del transporte de basura desde las zonas de recolección hasta los sitios de disposición final son muy largas, recomendando así el empleo de medios de transporte más adecuados para cubrir largos recorridos.

Es importante enfatizar, por lo tanto, que el criterio básico para el empleo de estaciones de transferencia es que la economía que se logre por la disminución de distancias y tiempos de recorrido de la flota de recolección debe ser mayor que los costos de inversión y operación del sistema de transferencia.

Es necesario y muy importante la buena ubicación de una estación de transferencia y para esto hay que buscar su centro de gravedad, este permitirá disminuir la suma de recorridos de las rutas de recolección hacia dichas instalaciones.

En el proyecto e implementación de una estación de transferencia se han de considerar las diversas alteraciones que sufran las rutas de recolección, además otro tipo de variantes son la densidad de población, la generación de residuos sólidos, la traza urbana de la localidad, la cercanía con zonas forestales o cualquier otra característica importante de cada población.

Las características propias de los sitios destinados para una estación de transferencia, que permitirán que sea más efectiva su operación se indican a continuación:

- Distancia de amortiguamiento a zonas de colindancia.
- Dirección e incidencia de vientos.
- Pendientes de acceso a las instalaciones.
- Accesos viales al sitio destinado para un relleno sanitario.
- Superficie disponible.

Por lo tanto se puede decir que la estación de transferencia ayuda a reducir los costos y al mismo tiempo ahorra energía y permite la recuperación de los recursos. Se puede proyectar en las estaciones de transferencia la opción de recuperar recursos por medio de existir en su mismo emplazamiento un centro de reciclaje. Esto se lograría si durante el transbordo de los residuos se hace la separación para posteriormente transportar dichos residuos a las diversas industrias para su reciclamiento. Por lo antes mencionado siempre es bueno que se contemplen en las estaciones de transferencia las instalaciones necesarias para que en un futuro no lejano se realice la separación de los residuos sólidos.



Equipo para recolección y transferencia

Tomando en cuenta que la selección del equipo de recolección y transporte es uno de los puntos más importantes en el diseño del sistema, se debe hacer mención que la problemática no sólo radica en seleccionar indiscriminadamente el chasis y carrocería adecuados al método de recolección por instrumentar, ya que el problema tiene un trasfondo tecnológico y social que muchas veces no es considerado en su justa dimensión; dicho trasfondo se debe al hecho de que la mayoría de los vehículos convencionales diseñados para la recolección y transporte de la basura, han sido fabricados para condiciones tecnológicas y sociales prevalecientes en países desarrollados. En estos países con mayor grado de desarrollo, se tiene abundancia de capital con intereses más bajos, lo contrario de lo que sucede en países en desarrollo como es el caso de México; de lo anterior puede desprenderse que los países desarrollados deben tender a contar con métodos y sistemas con altas inversiones y poco uso de mano de obra, mientras que los países menos desarrollados deberían tender a usar equipos y métodos no convencionales que con menos inversión, hagan un uso extensivo de la mano de obra.

Lo anterior no sólo se justifica desde el punto de vista estrictamente de costos, sino que ya intervienen consideraciones macroeconómicas como son la salida de divisas por concepto de importación de maquinaria, el desarrollo de la industria nacional y el proporcionar trabajo a los desempleados, aliviando así presiones sociales internas. El problema consiste en decidir cuál es la tecnología apropiada para una cierta región o ciudad.

Así mismo, es claro el hecho de que se requiere de técnicas claras y precisas que nos ayuden a realizar una adecuada selección vehicular, así como una detallada revisión de sus elementos mecánicos más importantes. Considerando siempre las características propias de cada lugar (topografía, clima, urbanización, cantidad y tipo de los desechos, etc.).

Equipos de recolección y Transporte Primario.

Con respecto a los equipos de recolección y transporte primario, es importante indicar la conveniencia de emplear siempre que sea factible, vehículos con carrocerías de adecuada capacidad, provistos de compactadores para abatir los costos de recolección. Las carrocerías de volteo, aunque son preferidas por localidades con cierta tendencia rural, debido a su versatilidad y menor costo, no son adecuadas para la recolección y transporte de basura doméstica desde el punto de vista de salud pública, debido principalmente a que por el hecho de ser descubiertas y carentes de sello hermético en el fondo, propician el esparcido de residuos y líquidos contenidos en la misma basura, a lo largo de sus recorridos dentro y fuera de sus rutas de operación.

En términos generales, se puede decir que existen carrocerías de carga lateral, trasera y frontal, estos últimos se usan principalmente para la carga mecánica de contenedores, mediante un dispositivo consistente en un par de brazos, que ensamblan con el contenedor, elevándolo y vaciándolo por la parte superior de la caja compactadora.

Los vehículos dotados de carrocería de carga trasera de dos ejes, son muy eficiente, pues la recolección se efectúa en forma más cómoda y menos fatigosa para el personal operativo debido a su altura de carga no mayor de 1.20 m; además, permiten por lo general prescindir de un operario, y así reducir la tripulación del vehículo y los costos de operación.

Ahora bien, debe dejarse bien asentado que no siempre es adecuado el uso de vehículos especializados para la recolección de los residuos sólidos, ya que no en todos los casos la traza urbana brinda las facilidades de acceso, utilización y máximo aprovechamiento de tales vehículos. En muchos casos la utilización de unidades de las consideradas como no convencionales, pueden dar los mismos



resultados que con el uso de unidades recolectoras especializadas. Al respecto, debe entenderse como unidad no convencional de recolección, todo aquel vehículo utilizado para la prestación de este servicio. De esta manera, desde un carretón movido por una cuadrilla de peones hasta un vehículo tipo volteo, pueden constituir una unidad de recolección no convencional. Normalmente, este tipo de unidades se utilizan en zonas de difícil acceso.

Por otro lado, se tiene que al vehículo especializado para la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos, puede tecnificarse aún más, si se le adaptan mecanismos para el uso de contenedores.

Con base en lo anterior, los equipos de recolección pueden ser clasificados de acuerdo con el siguiente criterio:

- Equipos recolectores de alta especialización o tecnificación. Son aquellos que por adaptación o por diseño original, están capacitados para realizar maniobras de carga y descarga de contenedores.
- Equipos especializados. Son aquellos que están diseñados para la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos con cierta comodidad, como lo son los vehículos compactadores de carga trasera y lateral; y algunos otros de carga lateral sin mecanismos de compactación pero con placa empujadora de basura.
- Equipos no convencionales. Será cualquier vehículo utilizado para la prestación del servicio en cuestión que no presente las características mencionadas para los equipos especializados y de alta tecnificación.

3.1.5.6. *Materiales sustentables.*

El propósito del diseño arquitectónico bioclimático tiene como premisa dar respuesta a los requerimientos de habitabilidad del ser humano, interpretando las condiciones ambientales del lugar, aprovechando sus bondades y haciendo uso de fuentes naturales de energía. En síntesis, diseñar con el clima, y dentro de una concepción actual, diseñar con el ambiente.

A su vez, el Dr. Arq. Eduardo (González Cruz) estipula que el conocimiento de los materiales de construcción y su correcta selección, desde el punto de vista térmico, resulta de gran importancia cuando se busca reducir el consumo de energía en los edificios enfriados o calentados por medios mecánicos. Ahora bien, ello resulta indispensable cuando se trata de obtener condiciones de confort térmico por medios pasivos o naturales en el interior de las edificaciones.

El diseño de los componentes constructivos de una edificación requiere, no solo de consideraciones estéticas, estructurales o económicas, entre otras, sino también de consideraciones térmicas. Las características termo-físicas de los materiales a utilizar para el logro de condiciones de confort o para disminuir la carga térmica en climas cálidos, así como el régimen de ventilación de los locales, deben ser decididos en el contexto microclimático y en función del modo de ocupación de la edificación.

En un local, la temperatura interior resulta del equilibrio entre los aportes y las pérdidas de calor en el mismo. En ausencia de un sistema de climatización, la evolución de la temperatura interna depende, en buena medida, de los flujos de calor que por conducción son transferidos a través de los cerramientos opacos (techo, paredes y piso). La conductividad térmica y el calor específico volumétrico de los materiales, además de las características superficiales de los cerramientos, determinan la



ganancia de calor en el interior del recinto a través de ellos. La edificación está sometida al efecto periódico de la radiación solar incidente y de la temperatura exterior.

Bajo estas condiciones exteriores variables, los materiales utilizados regulan la entrada y la salida de calor de acuerdo con dos parámetros complejos que caracterizan todo material: la difusividad térmica y la efusividad térmica. Su comprensión resulta de gran utilidad para entender el comportamiento térmico de los materiales, especialmente, bajo un enfoque bioclimático, cuando se desea obtener el máximo beneficio de esa tercera piel del ser humano, la envolvente de la edificación.

El Dr. Arq. Eduardo (González Cruz) continúa aseverando que las recomendaciones relativas a los tipos de materiales a utilizar en la construcción de edificaciones, dependiendo del tipo de clima, son a menudo expresadas en la literatura existente, en términos de tan solo una de sus características térmicas. Utilizar materiales aislantes, o materiales livianos o pesados, de gran capacidad térmica o poca capacidad térmica, son algunas de esas recomendaciones a las que se hace referencia. Tales sugerencias no deben ser únicamente basadas en tan solo una de sus propiedades térmicas, en forma independiente, pues todo material combina esas propiedades como una unidad.

Un material aislante (baja conductividad térmica) tiene también determinados valores de densidad y de calor específico, que lo pueden diferenciar de otro material aislante, aun cuando su conductividad sea igual; basta que la densidad de ambos materiales sea diferente para que tengan comportamientos térmicos igualmente diferentes.

Si para un valor de conductividad térmica existe una gama de materiales con diferentes valores de calor específico volumétrico, entonces, no se debe hablar de materiales partiendo tan solo de una de sus propiedades térmicas. Por esta razón, resulta necesario ser mucho más preciso al indicar las **características térmicas de los materiales recomendados**, mismas que Vélez (2007, pág. 21) describe a continuación:

- **Densidad.**- Es el peso relacionado con el volumen.
- **Calor específico.**- Cantidad de calor que se suministra a la unidad de masa de una sustancia para que aumente su temperatura, 1° C.
- **Calor específico volumétrico.**- Cantidad de calor que se suministra a la unidad de volumen de una sustancia con el fin que aumente su temperatura. 1° C.
- **Conductividad.**- Capacidad de desplazamiento de la energía térmica que tiene un cuerpo (no existe relación entre densidad y conductividad).
- **Resistividad.**- Capacidad de evitar el desplazamiento de la energía térmica que tiene un cuerpo.
- **Admisividad.**- Producto de la conductividad por el calor específico volumétrico (a mayor admisividad, un cuerpo parecerá más frío al tacto, ya que toma más rápido el calor de la piel). Este factor hace la diferencia entre sentir más frío el mármol y la madera en relación con la madera a una toalla cuando los dos están a la misma temperatura.



- **Difusividad.**- Indica la velocidad a la que se trasmite un estado térmico (influye en la variación de las temperaturas superficiales. Por ejemplo, a mayor difusividad mayor margen de variación de las temperaturas superficiales).

Tabla 3 Características térmicas de diversos materiales en la edificación.¹¹

Tipo	Densidad (Kg/m ³)	Calor específico (J/Kg grado C°)	Calor específico volumétrico (KJ/m ³ grado C°)	Conductividad (10 ⁻³ W/m grado C°)	Resistividad (10 ⁻³ m grado C/W)	Admisividad (KJ ² /s m ⁴ grado ² C°)	Difusividad (10 ⁻⁶ m ² /s)
Aire	1.20	1 180	1.4	26	38 460	0.036	18 570
Agua	1 000	4 190	4 190	580	1 720	2 430	140
Hielo	930	2 060	1 920	26	38 460	50	13
Roca							
granito	2 700	1 030	2 780	1 920	520	5 340	690
caliza	2 500	910	2 270	1 530	650	3 480	670
arenisca	2 000	730	1 460	1 290	770	1 880	880
Arena (seca)	1 520	810	1 230	500	2 000	610	410
Arcilla (seca)	1 600	800	1 280	450	2 220	580	350
Adobe	1 500	1 480	2 220	580	1 720	1 290	260
Yeso	700	840	590	280	3 570	160	470
Mortero cemento-arena	2 130	890	1 890	1 400	710	2 650	740
Mampostería de tabique							
ligera	1 600	900	1 440	560	1 780	810	390
mediana	1 800	920	1 660	730	1 370	1 210	440
densa	2 000	1 070	2 140	950	1 050	2 030	440
Vermiculita	700	880	620	190	5 260	120	310
Vidrio	2 600	900	2 340	720	1 390	1 680	310
Asfalto	1 700	1 140	1 940	580	1 720	1 120	300
Acero	7 760	450	3 490	50 000	20	174 500	14 300
Aluminio	2 700	910	2 460	20 000	5	492 000	81 300
Cinc	7 130	380	2 690	11 000	9	295 900	40 900
Plomo	11 340	130	1 470	34 000	3	499 800	231 300

¹¹ Tabla obtenida de la publicación de Vélez (La ecología en el diseño arquitectónico. Datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotecias, 2007, pág. 22)



Concreto en general agregado:	2 100	840	1 760	1 000	1 000	1 760	570
ligero	1 800	1 000	1 800	720	1 390	1 300	400
medio	2 200	1 000	2 200	1 200	830	2 640	540
denso	2 400	1 000	2 400	1 500	670	3 600	620
Madera	600	1 210	730	140	7 140	100	190
Fibra de madera	250	1 080	280	150	20 000	14	180
Triplay	560	1 400	780	140	7 140	110	180
Tablero aglomerado	800	1 400	1 120	150	6 670	170	130
Placa de corcho	140	1 800	250	50	20 500	12	200
Lámina de asbesto-cemento	1 500	900	1 350	360	2 780	490	270
Lana mineral (fieltro)	140	750	100	37	27 030	4	370
Fibra de vidrio (manta)	100	650	65	42	23 810	2.7	650
Poliestireno expandido	30	1 700	50	33	30 300	1.7	660

Ahora bien, Hernández Moreno (2016) ostenta que en la industria de la construcción, como en el resto de las industrias en el mundo, debemos usar materiales que sean amigables y respetuosos con el medio ambiente, es decir, materiales ecológicos en favor del ambiente. En la construcción de edificios esta premisa es muy importante para la edificación de tipo sustentable, ya que los materiales influyen en gran medida en el ciclo de vida de los edificios, asimismo, los materiales de construcción poseen su propio periodo de vida, en el cual intervienen factores y etapas que van a determinar que el material sea o no sustentable.

Los materiales ecológicos son aquellos que acompañan el desarrollo sustentable y ayudan a evitar la contaminación del medio ambiente, pues desde su extracción, fabricación, aplicación, hasta su reutilización, reciclamiento y desecho, no lo dañan de manera agresiva, gracias a sus características físicas y químicas.

La vida útil de los materiales en edificación depende de muchos factores, desde su elección hasta la aplicación, instalación, uso y mantenimiento. El ciclo de vida va a estar determinado por elección considerando el medio ambiente, por tanto, se debe considerar las siguientes fases que representan el ciclo de vida de los materiales (Hernández Moreno, 2016):

- **Fase de extracción.-** La extracción de la materia prima para la elaboración de diversos materiales siempre afecta al medio ambiente, algunos materiales lo dañan menos que otros, pero debemos tomar en cuenta cuáles son e identificarlos, por ejemplo, los materiales que más dañan el paisaje y por tanto el ambiente son los que se encuentran en minas y betas de difícil extracción, como el zinc, el hierro, la grava, la bauxita para el aluminio, asimismo, productos no renovables como el petróleo, etc., en fin, son materias primas que requieren además un gran uso de energía debido a la maquinaria pesada empleada en su extracción y transporte; en contra parte, los que menos dañan al ambiente son, por ejemplo, las maderas



de plantaciones forestales controladas, es decir, madera sustentable, algunas piedras de origen volcánico de fácil extracción, así como arena, cal y otros similares.

- **Fase de producción y fabricación.**- esta parte es de gran importancia, porque es en donde puede ocurrir mayor contaminación debido a las emisiones de contaminantes en los procesos de producción y transformación, como el consumo de agua y de energía. Como ejemplo de materiales contaminantes están: el acero, aluminio, estratos de zinc, materiales plásticos y otros polímeros, plomo, estaño, etc., y entre los menos contaminantes están los materiales cerámicos, vidrios, corcho, caucho, procesamiento de fibras naturales como el lino, el algodón, coco, cal, arenas, madera sustentable, etcétera.
- **Fase de construcción.**- En esta fase ocurre una gran emisión de contaminación con los materiales, desde la emisión de polvo, ruido, vibración hasta la abundante generación de desechos que genera el proceso constructivo de los edificios, como los recortes, los desperdicios, los sobrantes, etc.
- **Fase de ocupación del edificio.**- En esta fase los materiales realizan su función de acuerdo con las previsiones técnicas para la cual fueron diseñados. Algunos problemas que pueden surgir, por ejemplo, son: el deterioro de los elementos constructivos, como el caso de los yesos por humedad, la generación de polvo y moho, la generación de polilla en el caso de las maderas, la emisión de sustancias tóxicas como es el caso de los compuestos orgánicos volátiles, los asbestos, los metales pesados, etcétera.
- **Fase de descomposición y desecho de los materiales.**- En los trabajos de mantenimiento, remodelación o prácticamente de demolición de edificios, los desperdicios y desechos que surgen tienen ciertas características de acuerdo con su origen, es decir, estos materiales van produciendo problemas en su separación y reciclaje para ser aprovechados de nuevo en otros usos.

Por otro lado, durante la fase de planeación y diseño del proyecto arquitectónico se debe determinar una vida útil de diseño del edificio, para posteriormente estimar la vida útil del proyecto, que servirá para definir las condiciones de funcionamiento y de servicio de cada componente constructivo y así tomar también otras decisiones de diseño, construcción y mantenimiento, así como también estimar los impactos ambientales del inmueble desde el inicio hasta el fin de su vida útil.

Tabla 4 Expectativa de vida útil de los materiales y los componentes de construcción más comunes.¹²

Componente	Especificaciones	Expectativa de vida útil (años)
------------	------------------	---------------------------------

¹² Tabla obtenida de la publicación de Hernández (Selección y diseño sustentable de materiales de construcción, 2016, pág. 104)



Cerámicos		
Cimiento de concreto simple	Concreto sin reforzar, contenido mínimo de cemento $f'c=210$ kg/cm ²	100+
Viga de concreto armado	Concreto reforzado con acero ($f'c=210$ kg/cm ² y $f_y= 4 200$ kg/cm ²). Acero protegido contra la corrosión y recubrimiento mínimo de 5cm.	80+
Concreto aireado	Concreto aireado con polvo de aluminio, 800 kg/cm ³ y $f'c=150$ kg/cm ²	60+
Panel de yeso para muro divisorio	Tablero de yeso de 2.5mm, revestido a ambos lados con cartón.	30+
Lámina de vidrio para ventana	Vidrio de sílice reciclado de 2mm de espesor.	80+
Aislamiento térmico en techos con fibra de vidrio	En dos capas de 100mm c/u de baja a mediana densidad, arriba de 75 kg/cm ³ .	60+
Mampostería en cimiento de piedra natural	Mampostería de piedra bola asentada con cemento-arena proporción 1:4; protegida de humedades e impermeabilizada.	100+
Bloque de piedra manufacturada para muros divisorios	Piedra artificial hecha con materiales pétreos naturales y resinas epóxicas como aglutinantes.	80+
Bloque de cal-arena para muro divisorio	Bloque compactado de cal-arena proporción 1:3 para interiores.	50+
Muro de carga de tabique rojo recocido	Asentado con cemento-arena 1:4; protegido de humedades y aplanado, sellado y con dos capas de pintura para exteriores.	100+
Teja común	De barro cocido a 160 °C.	60+
Piso cerámico	De arcilla recocida a 400 °C, asentado con mortero cemento-arena 1:4, sobre firme concreto. Uso de tráfico moderado.	100+
Muro de carga de bloque hueco de cerámica	De arcilla sinterizada a 400 °C, reforzado con varillas de acero y asentado con mortero cemento-arena 1:4. Protegido de humedades y aplanado, sellado y con dos capas de pintura para exteriores.	100+
Aislamiento térmico en muros con lana mineral	En dos capas de 100mm c/u de baja a mediana densidad, arriba de 75 kg/cm ³ .	60+
Metálicos		
Ventanas de aluminio	Ventanas con marcos de aluminio.	100+
Viga de acero	Acero dulce con protección mínima a la corrosión.	60+
Zinc	Recubrimiento para diversas aleaciones.	80+
Cobre	Tubería de cobre para instalación hidráulica.	100+
Polímeros		
Tubería de polietileno	De alta densidad para instalaciones hidráulicas.	80+
Polipropileno	Cajas aislantes para instalaciones eléctricas.	80+



Ventana de PVC	Ventana con marcos de PVC.	60+
Tubería de PVC	Tubería de PVC para instalaciones hidráulicas.	100+
Impermeabilizante de bitumen	En techos.	15+
Impermeabilizante de bitumen modificado	En techos.	10+
Espuma de poliuretano	Aislamiento en muros y techos en espesores de 2cm.	50+
Bloques de poliestireno expandido	Para aligeramiento de techos (casetones).	60+
Madera		
Pino	Uso estructural.	30
Cedro	Uso estructural.	40
Encino	Uso estructural.	60
Cuerámo	Uso estructural.	60
Parota	Uso estructural.	61
Caoba	Uso estructural.	62
Triplay	Uso estructural.	63
Aglomerado	Uso no estructural.	10
Pinturas y selladores		
Pintura alquidámica	Exteriores.	15
Pintura acrílica	Exteriores.	15
Pinturas naturales	Exteriores.	4
Selladores a base de solvente	Uso a la intemperie	10
Selladores a base de agua	Uso a la intemperie	7

Efectos de impacto ambiental de los materiales de construcción más comunes

Todos los materiales que se utilizan en la construcción tienen efectos en el medio ambiente, ya sea directa o indirectamente. A continuación, Hernández (2016) presenta una lista de materiales y sus principales efectos en el medio ambiente:

Cerámicos

Son aquellos que provienen principalmente de minerales no metálicos, los cuales tienen como principal característica que en su estructura no poseen electrones libres, lo cual los hace frágiles a los esfuerzos de tensión, pero resistentes a los esfuerzos de compresión.

Concreto.- consta aproximadamente de 53% de grava, 26% de arena, 14% de cemento y 7% de agua potable. Grava y cemento, materiales limitados, su extracción es muy contaminante, así también la fabricación del cemento, si refuerza con acero, éste último también causa graves estragos durante su extracción y fabricación. Para disminuir el efecto contaminante se debe sustituir la grava nueva por



recuperada o de reúso, la arena por cenizas volcánicas de desperdicio industrial; en caso de no poder sustituirse al 100% sólo se podrá aceptar al 45%. El cemento se puede sustituir con puzolanas de origen natural, cuando el concreto no requiere de altas resistencias. Las emisiones que produce el cemento durante su manufactura son muy altas, principalmente de CO₂, además, la energía utilizada para su producción también es enorme. Cuando se trata de concreto reforzado con acero, el daño al medio ambiente casi se triplica, debido a que el acero, al igual que la grava, está conformado por materias primas extraídas de minas, en donde se daña al medio ambiente de forma severa, su proceso de fabricación es más dañino que el del cemento.

Concreto ligero con espuma de aluminio y otros agentes sintéticos.- este tipo de concreto se aligera introduciendo aire al material mediante distintos agentes, principalmente con espuma de polvo de aluminio, agua oxigenada y otros productos químicos. Estos químicos dañan al medio ambiente, y aunque de manera menos severa que el concreto convencional, también producen contaminantes durante su proceso de fabricación

Una forma de reducir el impacto nocivo al medio ambiente de este tipo de materiales es sustituyendo también algunas de las materias primas que los conforman, por ejemplo, se pueden sustituir la arena por residuos de alto horno de cemento, con ceniza volcánicas y cenizas de desperdicio industrial; los agentes químicos para aligerar el concreto se pueden sustituir con desechos de fundición de zinc, aluminio y magnesio, finalmente, los concretos ligeros de este tipo se pueden reusar como relleno y en cimentaciones no profundas.

Yeso.- su mayor impacto ambiental es causado por el proceso de extracción, debido a que daña el paisaje natural. Sin embargo, el yeso natural (el cual es nocivo porque contiene grandes cantidades de fosfatos) puede ser sustituido por yeso industrial. El yeso más importante producido industrialmente es el desulfurado, el cual se recomienda en la edificación; el yeso de fosfatos es un subproducto de la industria de los fertilizantes, y no se recomienda su uso directamente en la construcción. El yeso producto del desecho de la construcción no se puede reusar para las mismas aplicaciones (aglutinante), ya que pierde sus propiedades, aunque puede reusarse como relleno en cimentaciones. La cantidad de metales pesados que contiene el yeso desulfurado, es menor que en los yesos naturales, pero en los yesos de fosfatos es mayor que en los otros dos tipos, por ésta razón, los yesos de fosfatos no se recomiendan en la construcción de edificios, mucho menos si se trata de viviendas y hospitales. Una opción alternativa y ecológica importante es el yeso de arcilla, debido a que es de bajo impacto ambiental y se puede reciclar parcialmente para su uso en la albañilería.

Vidrio.- el vidrio contiene 60% de sílice, 20% de carbonato de sodio y 20% de sulfatos (incluyendo la dolomita). La sílice se considera limitada. El principal efecto e inconveniente en el medio ambiente en la producción del vidrio es el alto consumo de energía requerido para la fundición de las materias primas. Las emisiones contaminantes principalmente son SO₂ y fluoridos. El vidrio es 100% reciclable, y por tanto, se recomienda en la construcción sin problemas de impacto ambiental.

Fibra de vidrio.- el proceso de producción, en su primera fase, es la misma que la del vidrio. La fundición requiere, sin embargo, mayor consumo de energía. Después del proceso de incorporación



de fibras, el material requiere capas de resina sintética para su consolidación. Las emisiones de sustancias en esta etapa son: fenol, formaldehídos y amoníaco. La producción de estos materiales se ha modernizado mediante cámaras cerradas que atrapan los agentes contaminantes. Actualmente se habla de la similitud que existe con los asbestos, como materiales dañinos, con la diferencia de que la fibra de vidrio no causa cáncer; sin embargo, las fibras de vidrio causan severa irritación en la piel y en las mucosas nasales durante su manejo y contacto.

Piedra natural, manufacturada y sintética.- en la construcción de fachadas, cimientos y muros decorativos, el uso de piedras y rocas es frecuente. La más recomendable es la roca natural, aunque conlleva un impacto al medio ambiente, no es tan severo como el uso de piedras procesadas artificiales. Las piedras manufacturadas se elaboran a partir de pulverizar y procesar resinas sintéticas con rocas naturales, por tanto, su impacto ambiental es grande; a su vez, el empleo de rocas totalmente artificiales causa mayor daño al medio ambiente. El impacto de todas ellas recae específicamente en el paisaje y los ecosistemas involucrados, como en el caso de la extracción de grava. En resumen se recomienda el uso de piedras naturales sobre las procesadas o artificiales en casos especiales en la edificación, o de otra forma, si la extracción o explotación de las rocas no causa daño al paisaje (por encontrarse en la superficie), se recomienda su uso también en cimentación.

Bloques de cal-arena.- los bloques de cal con arena son una buena opción para la construcción de muros divisorios. Constan de 10% de cal y 90% de arena; se pueden utilizar muchos tipos de arena, sin embargo es preferible la que causa menos problemas al medio ambiente. Debido a su extracción, las que menos dañan al medio ambiente pueden ser las que se encuentran en minas muy superficiales y que no impactan al paisaje. La arena se puede sustituir con desperdicios industriales aptos para ello, como las cenizas volantes y de producto volcánico. La energía que se consume en la elaboración de estos bloques estriba en la calcinación de la cal, en el transporte y en el modelo de las piezas. Cuando los bloques de cal-arena se elaboran de forma manual se reduce el problema, aunque es más económico elaborarlos mecánicamente.

Cerámica de arcilla cocida (tabiques, baldosas, ladrillos, azulejos, tejas, celosías, etc.).- todas las cerámicas de arcilla cocida están acompañadas por otros materiales que se adicionan para mejorar las propiedades al momento de procesarlas y usarlas. En general, las materias primas para la mayoría de las cerámicas no causan daño severo al medio ambiente, por eso es recomendable su uso. El impacto más significativo de la fabricación de las cerámicas de arcilla cocida es su elevado consumo de energía, en los procesos de sinterización; aunque el consumo de energía es menor que en la del vidrio. Las emisiones son mínimas, por lo que no contaminan al medio ambiente. Cuando se utilizan como mampostería debe tomarse en cuenta el uso de las mezclas para su asentamiento, en donde la mayoría requiere de un grado de cemento, procurando que sea el menor posible.

Puzolanas naturales.- son mezclas de partículas de silicatos con otras partículas de arenas finas y varios elementos como carbón y aglutinantes naturales de origen calcáreo, que cumplen una función importante en la formación de compuestos naturales, por tanto, los podemos emplear en la conformación de compuestos artificiales, mezclándolos con arenas, cenizas y otros minerales para hacer mezclas tanto resistentes como aislante, ceniza y otros minerales para hacer mezclas tanto



resistentes como aislantes. Un ejemplo de ellas son algunas cenizas volcánicas. También podemos encontrar puzolanas de desperdicio industrial, como los residuos de alto horno de cementos, fertilizantes, etcétera.

Estas puzolanas pueden extraerse de la naturaleza sin causar daños en el paisaje, no requieren de consumo energético para ser procesadas, ni emiten sustancias químicas nocivas, y sus desechos se pueden reusar y reciclar. También se emplean como impermeabilizante natural en azoteas y para combatir la humedad en cimentaciones y sótanos.

Fibra mineral.- las materias primas para la fabricación de esta fibra son minerales y residuos minerales de altos hornos. El proceso de producción es similar al de la fibra de vidrio, las materias primas se funden y son conformadas mediante resinas sintéticas. Las emisiones contaminantes son similares a las que produce la fibra de vidrio.

Las fibras de minerales también pueden ser recicladas y reincorporadas a su proceso de producción; esto reduce los desperdicios y los desechos, y se economiza en materias primas. Por supuesto se recomienda el uso de las fibras de minerales en la edificación, ya que el impacto ambiental no es de alto riesgo.

Metales

Es el tipo de material que más emisiones nocivas, desde su extracción, transformación y fundición, arroja al medio ambiente, ya que al contaminar todos los niveles (aire, tierra, agua), daña la salud de los ecosistemas y la salud pública en general. Por lo que se recomienda su uso de forma muy restringida. Sin embargo, son muy fáciles de reciclar, pero el mismo proceso de reciclaje produce gran cantidad de emisiones y contaminación al medio ambiente. El reciclado y el reúso de los metales son económicamente muy atractivos, es una industria que maneja mucho dinero.

Aluminio.- sus efectos más importantes al medio ambiente ocurren durante el proceso de extracción y transformación de la materia prima, la bauxita, el aluminio como tal. Estos procesos demandan gran cantidad de energía para llevar a cabo la conversión de bauxita a aluminio. El aluminio es uno de los materiales que mejor se reciclan en el mundo y que mejor se aprovechan hoy día. El aluminio reciclado efectivamente produce muchísima menor contaminación que el aluminio primario¹³, mientras que su calidad es la misma. Por tanto, las emisiones contaminantes en el reciclado son mínimas, aunque claro, deben ser controladas de acuerdo con las normas vigentes en el proceso de reciclaje de metales. Una buena manera para hacer más sustentable el aluminio es mediante la técnica de anodización, la cual consiste en un proceso electroquímico por el cual la película de óxido natural sobre el aluminio se espesa pasando una corriente eléctrica a través de ácido sulfúrico diluido, en el cual el aluminio se asienta. El proceso de anodizado sella la superficie proporcionando una opción para dar color a los metales, además aumenta la dureza y la resistencia a la corrosión y proporciona una mejor adherencia

¹³ Un material primario es considerado de primera mano, es decir, que no ha sido reciclado ni usado.



para las pinturas. Debido a que la película de óxido es creada desde la propia superficie del aluminio, no puede agrietarse o desprenderse, por lo que su durabilidad y vida útil incrementan.

Acero.- la extracción y la producción del carbón y el hierro causan una elevada contaminación. Comparado con otros metales, la energía que se necesita para procesar cada kilogramo de acero es ligeramente menor. Una gran ventaja de este metal es que tiene un alto grado de reciclabilidad, aunque un poco menos que el aluminio, además de que el porcentaje de productos elaborados con acero reciclado es menor que los fabricados con aluminio reciclado, debido a que el aluminio conserva mejor sus propiedades después de ser reciclado. Es preferible reciclar el acero que reusarlo directamente como elemento de construcción en los edificios, principalmente porque requiere de reparabilidad, por ejemplo, en las secciones de vigas y columnas, es mejor la opción de reciclarlas que de reutilizarlas.

La corrosión puede evitarse usando en el revestimiento una aleación de níquel y cromo, lo que produce el acero tipo *stainless*. Ambos metales (níquel y cromo) son metales pesados, por lo que las normativas actuales en materia de producción del acero restringen su uso al mínimo.

Zinc.- se sabe que el zinc es un metal que en su extracción y transformación produce muchos contaminantes, por tanto, se ha restringido su uso en muchas aplicaciones. La extracción y transformación del zinc involucra emisiones de cadmio, el cual es muy nocivo para el ambiente, aún más que el zinc, por lo que la disminución del cadmio puede controlarse de acuerdo con las restricciones que se hagan en el uso del zinc.

El problema en el deterioro del ambiente aumenta cuando el zinc alcanza el suelo y el agua, pues sus partículas los contaminan en gran medida. El zinc es un material muy sensible, y así como puede hacer mucho daño al ambiente, los elementos fabricados con este material pueden modificarse de manera fácil y, por tanto, tienen un periodo de vida útil relativamente corto. La producción de desechos de zinc es un grave problema, ya que contiene una gran cantidad de diferentes metales pesados. El reciclado del zinc es posible, pero en la actualidad este procedimiento es muy caro y, por tanto, no es viable todavía de manera económica.

Por el momento, el desecho es preferentemente almacenado. El reciclado del zinc derivado del acero galvanizado sí es posible, y se economiza con su uso y práctica; pero esto no cambia el daño que se hace al ambiente, desde su extracción hasta su fabricación, aplicación y desecho.

Cobre.- El uso del cobre en tuberías y al exterior de los edificios causa la posible expansión de grandes cantidades de partículas que llegan al agua y a la tierra, y por tanto, contaminan. El cobre mata en gran escala a los organismos. A la intemperie forma una capa protectora de color verde-gris en su superficie, que lo hace muy resistente a las inclemencias del tiempo. En consecuencia, la vida útil del cobre es muy larga y a su vez es muy reciclable, casi tan efectivo como el aluminio en materia de reciclabilidad, ya que es económicamente redituable.

Sintéticos y polímeros



La principal materia prima para la elaboración de los materiales sintéticos es el petróleo. Los desastres que ocurren durante la extracción y transporte del petróleo crudo son muy nocivos para el medio ambiente. La cantidad de petróleo que se usa cada año es enorme; y afecta muchos ecosistemas. En sí, se espera en las próximas dos décadas una reducción importante en las reservas y de algunos ecosistemas. El petróleo destinado para la fabricación de materiales sintéticos es sólo de 4%, sin embargo, va en aumento.

En las refinerías es donde el petróleo se divide en varios rubros básicos para la elaboración de otros productos, esto requiere de muchísima energía y provoca emisiones notorias de hidrocarburos. Los productos semimanufacturados más importantes usados en la producción de otros materiales sintéticos y polímeros son: etileno, propileno, benceno y estireno. La conversión de estos productos semimanufacturados a materiales sintéticos requiere de diversos procesos, lo cual también consume mucha energía y causa emisiones de hidrocarburos, así como desechos varios.

En algún tiempo los productos semimanufacturados se obtenían de distinto origen, y por tanto, las combinaciones eran más dañinas, por lo que ocasionaban mayor deterioro al medio ambiente. En general, los materiales sintéticos producen menos problemas en la fase de construcción y uso que en el proceso de producción, ya que las emisiones contaminantes más fuertes ocurren en la extracción y en la fase de polimerización o conversión de las materias primas, asimismo, en las fases de demolición y desecho.

Estos materiales son difícilmente degradables. Aunque se puede producir mucha energía mediante su incineración, no es recomendable debido a los gases que se emiten y que causan daños severos al medio ambiente, principalmente al aire, y esto varía de acuerdo al tipo de aditivo o precursor usado para la elaboración del sintético, al tipo de incineración, etc. Sin embargo, hay muchos materiales sintéticos que pueden reciclarse con éxito. Estos, también llamados termoplásticos, pueden fundirse en materiales básicos granulados. Un prerequisite importante es que el material a reciclar sea puro y libre de desechos de otra clase. La contaminación de estos desperdicios representa una menor calidad en los productos elaborados con ellos. Además de los termoplásticos, en la industria de la construcción son muy utilizados los elastómeros, éstos todavía no han podido reciclarse de tal manera que se aprovechen al 100%. Su reúso consiste en triturar y pulverizar el desperdicio en gránulos para incorporarlos en otros productos, es decir, utilizarlos como subproductos.

PE (polietileno) y PP (polipropileno).- son sintéticos simples, obtenidos de materiales semimanufacturados como el etileno y el propileno, las emisiones contaminantes en estas conversiones y las sustancias emitidas son mínimas. Tanto el polietileno como el polipropileno son polímeros termoplásticos y, por la mínima variación en su estructura, son muy fáciles de reciclar, en caso de la contaminación de los desechos, puede ocurrir una pérdida de calidad en el material reciclado. Debido a su estructura y pureza. La incineración emite sustancias muy peligrosas por lo que de ninguna manera es recomendable.

PVC (cloruro de polivinil).- las materias primas más importantes para la fabricación del PVC son el petróleo y las sales en forma de cloruros. El cloruro es extraído de la sal común por medio de



electrolisis. El PVC no requiere de grandes cantidades de petróleo, de forma directa, por tanto, emplea un grado relativamente bajo en el consumo de energía. Su proceso de producción causa problemas al medio ambiente durante la fase de electrolisis, durante la cual se emiten sustancias dañinas, tales como asbestos y mercurio. El almacenamiento y transporte de los cloruros causan grandes riesgos de accidentes.

La extracción de PVC del etileno y cloruros produce o emite materiales mutagénicos (como el dicloruro de etileno y el cloruro de vinilo), por lo cual continúa emitiendo sustancias tóxicas. Aunque se ha reducido la contaminación en la producción de PVC mediante algunos procesamientos, los desperdicios emitidos traen consigo una sustancia altamente tóxica llamada cloruro orgánico. Una calidad alta de PVC requiere del empleo de varios aditivos, entre ellos suavizadores, principalmente para el PVC ligero. Actualmente este punto genera mucha discusión, ya que muchos de los otros aditivos contienen metales pesados; además debido a que el PVC contiene una gran cantidad de cloruros, la incineración puede resultar muy dañina, por ejemplo, HCl, dióxidos y PCB (policlorobifenil), cuyos componentes causan contaminación en todos los niveles: agua, tierra y principalmente aire, ya que acelera el efecto invernadero y, por tanto, el calentamiento global de la atmósfera. Prácticamente el PVC no es degradable ya que requiere de siglos para esto, además produce desechos acompañados de metales pesados muy peligrosos para el medio ambiente.

Los problemas del PVC por su reciclamiento son los desechos que emite, y aunque desde el inicio de su producción genera una gran cantidad de sustancias, en el proceso de reciclado son mínimas, y puede reutilizarse con éxito. La cantidad del material reciclado dependerá de los tipos y cantidad de aditivos involucrados. Por tanto, el reciclamiento del PVC es una buena vía para reducir la contaminación en este rubro. En la construcción y edificación es preferible evitar el uso del PVC, pero en determinados casos se puede tomar como segunda opción al PVC reciclado, pero es mejor evitarlo.

Bitumen.- se obtiene de ciertos derivados del petróleo, contiene un mínimo de hidrocarburos del tipo policíclico y aromático. El bitumen asfáltico con frecuencia es utilizado como impermeabilizante en cubiertas y techos, a pesar de que son compuestos largos de hidrocarburos no emiten SO₂. Éste requiere un aditivo como las fibras, ya sean orgánicas (yute, lana) o inorgánicas (fibra de vidrio, poliéster) para actuar como refuerzo.

El bitumen generalmente es confundido con el alquitrán, que usualmente también es la base para impermeabilizantes para cubiertas y techos. El bitumen y el alquitrán difieren en gran medida, ya que el alquitrán contiene un alto grado de hidrocarburos aromáticos, los cuales son cancerígenos.

El bitumen puede reusarse de manera fácil, pero en la práctica su reciclamiento es casi imposible, debido a que se mezcla con otros materiales, también de desecho. Muchos techos y azoteas son cubiertos por una capa de materiales de base alquitrán, lo que contamina al bitumen, por lo que deben ser tratados y separados lo más posible.

De hecho, el bitumen y otros materiales asfálticos no deben ser utilizados en la industria de la construcción y edificación, debido a los contaminantes ya mencionados. Por tanto, se deben buscar



otras opciones, como bitúmenes modificados, alquitrán, puzolanas naturales, concreto y otros materiales para los distintos usos y aplicaciones.

Bitumen modificado (APP y SBS).- el bitumen modificado APP requiere de la adición de 30% de polipropileno, el cual es termoplástico. El bitumen modificado SBS requiere de 8 a 12% de estireno-butadieno-estireno, el cual es un elastómero. El propileno es un sintético que causa relativamente poco daño al medio ambiente; la producción de SBS es más dañina para el ambiente. La adición de un polímero incrementa la elasticidad, flexibilidad, resistencia mecánica, y prolonga la vida útil del bitumen. El bitumen SBS necesita ser protegido contra la radiación ultravioleta. Tanto el bitumen modificado SBS como el APP, tienen un impacto ambiental igual o similar. En la edificación y construcción podríamos utilizarlos como segunda opción.

129

EPDM (elastómero de dienomonómero de etilenopropileno).- es un polímero que se extrae de los monómeros de etileno, propileno y mayormente de ciclopentadieno. Los monómeros y polímeros causan un mínimo de daño al medio ambiente, debido a que se pueden reciclar por ser termoplásticos.

El elastómero o caucho se obtiene de la vulcanización de cadenas de polímeros, convirtiendo una sustancia de plástico suave en una dura, fuerte y resistente. El elastómero (caucho) es combinado con varios aditivos, tales como masillas, suavizadores (aceites y parafinas), reguladores del proceso de producción, retardantes de calor, pigmentos, etc. Los solventes orgánicos necesarios para el tratamiento de los productos semimanufacturados pueden dañar la salud pública y el medio ambiente. Después de la vulcanización, el caucho resiste el paso del tiempo de una buena manera, aunque la desventaja es que éste no puede ser refundido, aunque sí puede molerse y reutilizarse como masilla de agregado en materia prima para otros productos. Esto, sin embargo, requiere de mucha energía y además la cantidad del producto de reciclaje es bajo; pero en general se puede reusar en diversas aplicaciones, dependiendo del grado en que se mezclaron con otros materiales de construcción en su presentación de desechos.

Poliuretano.- como con otros materiales sintéticos, parte de la contaminación causada por el poliuretano es provocada por la extracción del petróleo y la producción de productos semimanufacturados en la industria petroquímica. Además del petróleo, el gas natural se usa como materia prima. El poliuretano es obtenido de la polimerización o conversión del isocianato y el poliol. El isocianato es extremadamente nocivo para la salud pública. Los aditivos usados son catalizadores, agentes de estaño, estabilizadores, pigmentos y retardantes de calor, de los cuales la mayoría son también peligrosos. El poliuretano se convierte en espuma al adicionarle fundentes, como el CFC, diclorometanos o CO₂, los cuales dañan la capa de ozono. El poliuretano afecta severamente al medio ambiente, por lo que su uso debe ser restringido y limitado a aplicaciones en las que en verdad se requiera.

Separar los desechos de construcción por lo general es muy complicado, por ejemplo, cuando se encuentran en forma de hojas pegadas a techos de concreto, o como selladores o juntas de construcción, que regularmente se mezclan con morteros de cemento, cal y arena.



EPS (poliestireno expandido y extrudido).- de forma similar a otros materiales sintéticos, gran parte de la contaminación del poliestireno es el resultado de la extracción del petróleo y de la producción de productos semimanufacturados de la industria petroquímica. La producción del poliestireno expandido y extrudido, aparte de las materias primas con las que se fabrican, conlleva a emisiones de estireno y benceno. La producción del poliestireno extrudido requiere mayor energía que la del expandido. Algunas veces se utilizan retardantes halogenados que son adicionados al poliestireno expandido y al extrudido. El poliestireno expandido no requiere de CFC. El pentano es generalmente usado para el proceso de expansión.

El reciclamiento del poliestireno es viable, el del producto de desperdicio de demolición de construcción también lo es, pero aún no ha sido puesto en práctica debido a los costos.

Madera

El material más importante de tipo renovable en la construcción es la madera. Se requiere de un proceso sencillo para convertir esta materia prima en un producto óptimo para la construcción. Su procesamiento es relativamente limpio y de bajo consumo de energía. La madera, sin embargo, puede tener algunas desventajas, lo cual dependerá del tipo de madera y su origen los aspectos importantes a tomar en cuenta, con respecto a la protección del medio ambiente, en la elección del tipo de madera, son:

- El manejo forestal
- La necesidad del mantenimiento y preservación
- Las distancias en el transporte

Madera sustentable.- proviene de plantaciones forestales y de bosques completamente bien manejados por agrónomos especialistas. Este tipo de maderas es recomendado para la construcción y edificación, ya que no impacta de forma agresiva al medio ambiente, y es perfectamente controlable.

Madera durable.- esta madera proviene principalmente de especies, conocidas cotidianamente, como: encino o roble, guayacán, cuerámo y parota, entre las más importantes. No requiere de ningún tipo de tratamiento para su preservación y mantenimiento, por lo que se recomienda en la edificación, y aunque algunas de ellas son de origen tropical, no provienen de selvas o clima tropical húmedo, las cuales, por el daño que causa su explotación, no se recomiendan.

Hay otro tipo de madera durable, que con un poco o mínimo tratamiento, dura muchísimo y también es recomendable, ya que su mantenimiento es mínimo, tales son: el cedro rojo y la parota.

Madera tropical de bosque húmedo.- el uso de la madera tropical de bosque húmedo como caoba, mango, etc., no sería tan dañino si se procesara de forma ordenada mediante estudios forestales y que éstos se respetaran; asimismo, si las distancias fueran más cortas entre el bosque tropical húmedo (selva de Chiapas y Tabasco) y el mercado del centro, que es donde más se consume (D.F., Estado de



México, Puebla, Toluca y Querétaro), debido a los problemas que causa la energía que se necesita para la extracción, transporte y, por supuesto, debido al impacto ambiental que se provoca a la flora y la fauna, ya que en este tipo de bosques los ecosistemas son muy complejos y están involucradas muchas especies de fauna y flora.

Tableros derivados de maderas

Los tableros consisten en láminas y los agentes de adherencia que las unen. Las laminillas o agregados (fibras y chapas) son elaborados con materiales renovables como la madera. Los agentes de adherencia se fabrican con materiales orgánicos (resinas naturales y sintéticas) e inorgánicas (yeso, cemento o magnesita). No sólo su composición, sino también los tipos de procesos determinan las características de este tipo de tableros y paneles.

Triplay.- es el tablero derivado de la madera más usado en la industria de la construcción. Consiste en chapas de madera generalmente sustentable. La ventaja del triplay es que los desperdicios que se generan se vuelven a aprovechar en el proceso de producción. El problema es que varios fabricantes de triplay ocupan madera no sustentable, lo cual genera un alto impacto ambiental en los bosques del país. En la producción del triplay se ocupan agentes para pegar los paneles de origen orgánico como resinas sintéticas, lo que también impacta al medio ambiente en muchos sentidos (por emisiones, consumo de energía para la producción, etc.). Además, durante el procesamiento del triplay con agentes de tipo orgánico-sintéticos, se desprenden formaldehídos; asimismo, ya en las edificaciones, debido a la temperatura y la humedad, éstos también se pueden desprender afectando al interior del edificio.

Aglomerados con cemento y yeso.- son una opción viable para su aplicación en la construcción, sustituyendo en algunas aplicaciones al triplay y a los aglomerados con resinas sintéticas. El impacto ambiental de este tipo de aglomerados es aún menor que el del triplay y el de los aglomerados con resinas, ya que se usa para aglomerar cemento o yeso, los cuales son materiales de base mineral que causan menos daño que las resinas de origen sintético y polimérico.

De los tres tipos de tableros anteriores nos inclinamos, por su reciclabilidad, por los de aglomerados con yeso desulfurado y cemento alternativo, y como segunda opción los aglomerados de desperdicio de madera. Como tercera opción, pondríamos al triplay con madera sustentable, descartamos definitivamente el uso de triplay derivado de madera no sustentable e ilegal.

Pinturas

Existen muchos tipos de pinturas, de varias composiciones. Las pinturas consisten en agentes de adherencia, solventes, masilla y aditivos. Los aditivos son, por ejemplo, pigmentos, agentes de secado, abrillantadores y antiespuma. Un problema importante para el medio ambiente ocasionado por todas las pinturas sintéticas, es la emisión de hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles durante su



fabricación y aplicación, ya que dañan la salud de los pintores y los ocupantes del edificio, y contribuyen al incremento de la contaminación del aire y a la vez, reaccionan con otros contaminantes en la atmósfera, lo que crea mayor contaminación. Todas las pinturas contienen aditivos dañinos para la salud pública y el medio ambiente. Los pigmentos generalmente contienen metales pesados. La incineración de las pinturas hace que todos estos elementos se liberen. La limpieza del equipo de pintura, como las brochas y cubetas, también impacta de muchas formas al medio ambiente, principalmente al aire y al agua.

Pinturas alquidálicas.- estas pinturas contienen resina alquidálica como agente de adherencia, los hidrocarburos se usan como solventes para estas pinturas, de los cuales conocemos el daño que crean en el ambiente. Se debe evitar su uso, y optar por pinturas de base agua.

Pinturas acrílicas.- estas pinturas contienen resina acrílica como agente de adherencia. En las pinturas de este tipo se puede reducir al mínimo el uso de solventes de base de hidrocarburos, y se puede usar el agua como solvente.

La desventaja en el aspecto ambiental es que contienen muchas sustancias tóxicas como ácidos y agentes anticorrosivos, principalmente. En la construcción no es recomendable ninguna pintura sintética, pero para ciertas aplicaciones, la acrílica es menos dañina que la alquidálica.

Pintura alquidálica con sólidos.- es muy similar a la pintura alquidálica normal, sólo que en su composición hay mayores partículas sólidas y se reduce en gran medida el uso de solventes. De todas maneras no es muy recomendada, a pesar de que daña un poco menos el ambiente que la alquidálica normal.

Pinturas naturales.- la gran ventaja de estas pinturas es que las materias primas que las conforman son de origen vegetal y animal, principalmente. En contraste con las pinturas que tienen como base el petróleo. Los desechos de las pinturas naturales son de características biodegradables, por lo que se recomienda su uso en la edificación y construcción.

Pinturas recocidas.- este tipo de pinturas es seminatural, ya que su pigmentación proviene de vegetales, principalmente de granos de algunos cereales que se cuecen. Contienen sulfato de hierro como conservador, así como agua y los granos ya mencionados.

Esta pintura causa poca contaminación y puede usarse para las superficies de madera, sin uso de primers o bases, en una sola mano, y pueden durar de 10 a 15 años dependiendo de las condiciones arquitectónicas y climatológicas. Este tipo de pintura desafortunadamente no es recomendable para puertas y ventanas, pero sí es posible su uso en otras superficies, como la madera ya mencionada, tabique y superficies de concreto y piedra, pero no en metales.

Selladores

La composición de los selladores es similar al de las pinturas. Consisten en agentes de adherencia, solventes, masillas y aditivos. La diferencia es la cantidad de los agentes de adherencia y la cantidad de masilla. Muchos selladores contienen aditivos (como primers y endurecedores), los cuales son



tóxicos como los selladores de tipo acrílico, que contiene monómeros acrílicos. En el proceso de fabricación o producción de los selladores también se utilizan poliuretano y además, durante la etapa de desecho de demoliciones de los edificios, es difícil separarlo de otros desechos.

Hay selladores hechos, en parte, con materiales naturales, y sus procesos de producción y aplicación impactan al medio ambiente, aunque en menor grado, como las pinturas en las que se usan solventes de base hidrocarburos y de base agua. Los aditivos en los selladores también pueden contener metales pesados como plomo, cadmio, cromo y mercurio, entre otros.

Los desechos de construcción pueden ser contaminados por los selladores y las pinturas, ya que es difícil separarlos y en consecuencia hacen difícil su reciclamiento. En sí, los selladores y las pinturas no se pueden reusar o reciclar, pero, por ejemplo, los envases y tubos en donde vienen, sí se pueden reciclar debido a que se hacen generalmente de sintéticos termoplásticos y de aluminio.

Ahora bien, referente al ámbito y aplicación innovadora de nuevos materiales en la industria de la construcción, Hernández (2016) nos expone que está principalmente en la parte estructural del edificio (cimentaciones y estructuras de entresijos, columnas y vigas), de la construcción del envolvente (muros de cerramiento, fachadas y vidrios), en los acabados arquitectónicos de construcción (pinturas, selladores y recubrimientos), en el aprovechamiento de la energía y otros recursos del edificio, de su relación con el entorno o emplazamiento del inmueble, del incremento del confort humano al interior del edificio y de la reducción de desechos de construcción en todo su ciclo de vida, tanto de los materiales mismos como del edificio. Por tanto, las tecnologías en materiales de construcción deben ser compatibles con los procesos de edificación, resaltando el carácter ambiental. Por otro lado, para que estas tecnologías puedan implementarse deben existir las condiciones adecuadas sobre gestión tecnológica y desarrollo de productos y procesos de construcción, capacidad financiera y planeación sustentable, además de la normatividad tecnológica y urbano-arquitectónica sustentables, la cual es muy escasa en México.

Al incorporar nuevos materiales en los procesos constructivos, también deben trabajarse simultáneamente con los métodos de diseño sustentable y con las normas técnicas de cada material o sistema constructivo, con el fin de hacerlos compatibles entre ellos.

En relación con los materiales aplicados directamente a la construcción la siguiente tabla, nos muestra sus principales aplicaciones:

Tabla 5 Principales materiales para los procesos de construcción de edificios.¹⁴

Materiales cerámicos	Aplicaciones en la construcción
Óxido de berilio	Revestimientos especiales a nivel nanotecnológico.
Concreto aireado	Cerramiento y envolvente térmica en edificios.

¹⁴ Tabla obtenida de la publicación de Hernández (Selección y diseño sustentable de materiales de construcción, 2016, pág. 51)



Concreto común	Estructuras de edificios y diversa obra civil y arquitectónica.
Concreto reciclado	Estructuras de edificios y diversa obra civil y arquitectónica.
Concreto poroso	Concreto permeable en pavimentos.
Cermets	Tuberías, pisos industriales y herramientas de corte.
Porcelana y gres	Revestimiento y aisladores eléctricos.
Grafito	Materiales superresistentes para conexiones estructurales.
Cerámica estructural	Estructuras, materiales anticorrosivos y refractarios.
Cerámicas nanoestructuradas	Para películas delgadas en vidrios inteligentes y estructuras.
Sílices fundidas	Vidrios inteligentes, cristales y vitrocerámicas.
Materiales metálicos	Aplicaciones en la construcción
Aleaciones con memoria de forma	En conexiones especiales para seguridad estructural en los edificios.
Aluminio	Cancelería, mobiliario y fachadas.
Titanio	Piezas especiales para conexiones de estructuras en edificios.
Níquel	Refuerzo en aleaciones, material anticorrosivo y estructural.
Acero	Estructuras, soportes y cubiertas.
Zinc	Aleaciones especiales, pinturas y galvanizados.
Cobre	Tuberías y cable para sistemas eléctricos.
Hierro	Tuberías, cancelerías, accesorios en instalaciones.
Cadmio	Para materiales anticorrosivos y estructurales.
Aleaciones especiales	Diversos usos estructurales y en instalaciones especiales.
Materiales poliméricos	Aplicaciones en la construcción
Polietileno	Cubiertas para techos, tuberías, accesorios varios.
Polipropileno	Tuberías, canalones, láminas de techo, accesorios varios.
Kevlar	Elementos estructurales (polímero natural).
Cloruro de polivinil PVC	Tuberías, ventanas, puertas, diversos accesorios.
Bitumen	Impermeabilizantes, techumbres, selladores.
Bitumen modificado	Impermeabilizantes, techumbres, selladores.
Poliuretano	Láminas, plafones, juntas, selladores.
Poliestireno	Aligeramiento y aislamiento de muros y estructuras de techo.
Resina alquidámica	Pinturas y selladores.



Silicón	Plástico mineral usado como semiconductor, sistemas fotovoltaicos.
Poliéster	Cubiertas para muros, pisos y tapices.
Vinil	Cubierta para pisos, cercas, paredes divisorias y tapetes.
Acrílico	Tragaluces, domos prefabricados y muros divisorios.
Fibras de refuerzo	Aplicaciones en la construcción
Fibras poliméricas	Refuerzo del concreto a la contracción.
Fibras de boro	Refuerzo de cerámicas y aleaciones metálicas a la flexión.
Fibra de carbono	Refuerzo de materiales estructurales a tensión y compresión.
Fibra de alúmina	Refuerzo de materiales cerámicos a tensión y contracción.
Fibra de acero	Refuerzo del concreto a tensión y contracción.
Fibras de kevlar	Refuerzo a tensión en polímeros.
Fibra de coco	Aislante térmico.

La tabla anterior se divide en 4 secciones, con base en una clasificación general de materiales compuestos y sus principales fibras de refuerzo, lo cual muestra los principales materiales usados en la industria de la construcción, en razón de los más recientes e innovadores, en donde algunos son nuevos como el *kevlar*¹⁵, los metales con memoria de forma, el óxido de berilio, los cermets¹⁶, algunas aleaciones con cadmio, el bitumen modificado y el silicón¹⁷, los cuales son materiales muy innovadores; el resto de los materiales no son nuevos, pero están teniendo un auge y muchas aplicaciones en la industria, por lo cual tienen muchas posibilidades de mejorarse en sus propiedades físicas y químicas, para rendir un mejor servicio en un futuro.

Por otro lado, existen nuevos materiales nanoestructurados aplicados a la industria electrónica y de telecomunicaciones; muy durables y ultrarresistentes, con numerosas propiedades mecánicas, térmicas, acústicas, etc. Su aplicación en la construcción está aún muy lejana, pues los costos de

Definiciones (Hernández Moreno, 2016, pág. 53):

¹⁵ El kevlar es un polímero natural que se puede usar principalmente como fibra de refuerzo en elementos estructurales.

¹⁶ Los cermets son materiales producto de la combinación de un cerámico y un metálico, las cantidades de cerámica usada en el compuesto son mayores que la cantidad de material metálico.

¹⁷ El silicón es un material cerámico con las características de un semiconductor producto de la síntesis del sílice y en combinación con otros materiales como los carburos.



producción son altos, pero en un futuro se estima utilizarlos en conexiones de elementos estructurales superresistentes para edificios y puentes.

Entonces, conociendo este amplio panorama de materiales y sus principales características, Hernández (2016) nos presenta a través de un inventario, las opciones de materiales constructivos bajo el enfoque del diseño arquitectónico sustentable (ver Anexo: [Inventario de materiales de construcción de uso común. Propuesta de materiales ecológicamente recomendables y no recomendables](#)), y hace especial énfasis en la selección de los mismos que considera idóneos para alcanzar los niveles óptimos de sustentabilidad al momento de realizar una actividad o elemento constructivo de tipo común en el área de la construcción, allí mismo, manifiesta también, cuáles representarían acciones contrarias, y que por lo tanto no recomienda tanto para su utilización.

Finalmente, es imprescindible que durante la etapa de diseño y de construcción, se realice una planificación apropiada para el manejo responsable de los materiales por lo que Hernández (2016) propone las siguientes estrategias:

Tabla 6 Lista de actividades para el manejo sustentable de los materiales y desperdicios de construcción.¹⁸

No.	Estrategias para el manejo sustentable de los materiales y desperdicios de construcción	Actividades a desarrollar
1	Uso de materiales de bajo impacto ambiental durante todo su ciclo de vida útil.	Seleccionar los materiales por medio de diversas metodologías, que sean de bajo impacto ambiental en el proceso de edificación, desde su extracción hasta su utilización en los edificios.
2	Uso de materiales de reúso directo.	Implementar estrategias para que ciertos materiales sean reutilizables y que sea posible reincorporarlos a los procesos de construcción sin alterar demasiado sus características y propiedades.
3	Uso y empleo de materiales reciclados.	Esta estrategia es muy importante para que puedan utilizarse los materiales que por sus características puedan reciclarse y reincorporarse a los procesos de construcción; pero que a su vez, los procesos de reciclamiento sean de bajo impacto ambiental.
4	Uso de materiales producto de materias primas renovables.	Implementar el uso de materiales que sean producto de fuentes renovables como la madera, resinas, etc., pero que a su vez sean explotados de manera racional.

¹⁸ Tabla obtenida de la publicación de Hernández (Selección y diseño sustentable de materiales de construcción, 2016, pág. 44)



5	Uso de materiales producidos en la región.	Es conveniente, por cuestiones de ahorro en el transporte, economía regional, etc., emplear materiales de la región y locales al lugar del sitio.
6	Uso de materiales que emitan bajos índices de material tóxico que dañe la capa de ozono y que contribuya al calentamiento global.	Seleccionar materiales que con base en estudios químicos, por consulta de fichas técnicas o directamente por comunicado de sus productores, establezcan bajos o nulos índices de contaminantes para la atmósfera y para el aire del interior del edificio.
7	Empleo de materiales durables.	Es conveniente utilizar materiales durables y que no requieran de mucho mantenimiento y preservadores, sobre todo en los acabados de madera, cerámica y metal.
8	Uso de materiales biodegradables, reusables y reciclables.	Es conveniente emplear materiales biodegradables, sobre todo para las actividades de mantenimiento de los edificios.
9	Propiciar el reúso de los edificios existentes.	Detallar cómo los muros, rellenos, paredes, aparatos electrodomésticos, etc., pueden ser reusados dentro del proceso de edificaciones. Especificar cuánto costaría su transporte, separación y disposición final.
10	Diseñar los edificios para que sean adaptables.	Detallar y especificar estudios de diseño, de cómo el edificio puede ser modificado en un futuro para albergar una función distinta para la cual fue hecho.
11	Diseñar los edificios para que sean desmantelados.	Diseñar edificios para que sean desmantelados y desarmados con base en un mínimo de esfuerzo y desperdicio.
12	Separar y reciclar el producto de desperdicio o demolición.	Especificar un plan de demolición y uno de separación de desperdicio producto de la edificación, para su adecuada clasificación. Lo cual ayuda a determinar lo que se va a usar y lo que se va a reciclar.
13	Reciclar el desperdicio de construcción.	Reciclar el producto de desperdicio puede traer muchos ahorros a mediano y largo plazos en la industria de la construcción. Por tanto, se deben separar y clasificar.
14	Tratar de reducir el desperdicio de construcción.	Implementar acciones y planes que traten de reducir los desperdicios en los procesos de construcción, ajustando los rendimientos de materiales y de los elementos de construcción a producir.



15	Reciclar la basura en el momento del uso y operatividad del edificio, separando los residuos peligrosos de los desechos domésticos no tóxicos.	Es importante conformar un manual de mantenimiento, no sólo de los aparatos y máquinas del edificio para su correcto funcionamiento, sino que también es necesario establecer un programa de limpieza, separación, clasificación y disposición final de desechos sólidos de los edificios tanto durante su construcción como durante su ocupación y operación.
----	--	--

3.2. Criterios dominantes para la elección de componentes arquitectónicos.

A continuación se presenta una tabla que contiene los “*Criterios dominantes*” (a manera enunciativa más no limitativa) que nos guiarán en la oportuna selección de componentes arquitectónicos, capaces de ser aplicados en el programa de intervención, y así lograr los alcances de la arquitectura sostenible.

Tabla 7 Criterios dominantes para la elección de componentes arquitectónicos.

1	3.2.1. Componentes sociales	Manifiestar las tradiciones más significativas
2		Indicar las costumbres celebradas durante el año
3		Revelar los hábitos del quehacer cotidiano
4		Identificar la ideología moral y estética del momento
5		Reseñar el contenido histórico más relevante del lugar, sus alrededores y de la localidad.
6		Recuperar los espacios públicos y comunes.
7		Reactivar las relaciones sociales en las diferentes etapas del ser humano (niños, adultos, jóvenes), a través del deporte, también de las actividades lúdicas y didácticas
8		Evitar zonas baldías y desoladas que posibilitem el vandalismo
9		Incentivar la vigilancia policial para erradicar y control los actos violentos.
10	3.2.2. Componentes psicológicos	Dotar de dimensiones apropiadas a los espacios públicos y comunes
11		Conferir un carácter simbólico
12		Producir actitudes positivas a través de los efectos provocados por la apropiada combinación de texturas, colores, volúmenes.
13		Utilizar acabados que provoquen sensaciones y emociones que impulsen el desarrollo de las actividades de los usuarios.
14		Estimular el espíritu de los seres vivos a través de anuncios motivacionales durante sus recorridos.
15		Enfatizar en la delimitación del espacio individual para con el público.
16		Proyectar los espacios comunes conforme a su espíritu conceptivo y esencial.
17		Disminuir sonidos indeseados provenientes del exterior que provoquen una alteración del estado de humor.
18		Eliminar malos olores y proveer de vegetación aromatizante que estimule sensaciones agradables.



19		Erradicar espacios que provoquen sensaciones o emociones negativas a los usuarios.	
20	3.2.3. Componentes ecológicos	Anular el conflicto hombre-naturaleza, en que el hombre puede triunfar marginando la naturaleza.	
21		Reflexionar sobre los valores naturales del medio ambiente de la localidad	
22		Concientizar los aspectos positivos que provoca el respeto a la naturaleza, ya que el beneficio no es únicamente de carácter ecológico, sino también de índole psicológica y estética.	
23		Identificar plenamente el ambiente natural con el artificial.	
24		Fomentar la creación y conservación de micro-hábitats y micro-climas.	
25		Compensar las condiciones urbanas de vida y de trabajo con la carencia del paisaje natural.	
26		Buscar el mejor aprovechamiento del clima: asoleamientos, vientos dominantes, precipitaciones pluviales, temperaturas, humedades, flora y fauna.	
27		Reforestar con vegetación autóctona.	
28		Permitir la permeabilidad del agua hacia el subsuelo.	
29		Proporcionar sombras a las superficies de suelos y muros.	
30		Incrementar la fotosíntesis.	
31	3.2.4 Componentes tecnológicos	3.2.4.1 Educación	Los principios que regulan el ahorro de cualquier recurso, se presentan en cuatro fases:
32			o Aprovechar fuentes renovables o locales
33			o Reducir el nivel de consumo
34			o Reutilizar el suministro
35	3.2.4.2 Gestión	Control del consumo (a través de contadores).	
36		Detección de fugas.	
37	3.2.4.3 Energía renovable	3.2.4.3.1 Energía solar activa.	Calentadores solares para agua.
38			Calefacción por suelo radiante.
39			Calentamiento a base de estufa de pellets.
40			Sistema de ventilación con recuperación de calor.
41			Paneles fotovoltaicos para generación de energía eléctrica.



42	3.2.4.3.2 Energía eólica	Aerogeneradores que proporcionen energía para iluminación y funcionamiento de aparatos eléctricos.
43	3.2.4.3.3 Sistemas de captación de agua	Almacenar en cisternas el agua proveniente de las cubiertas y pavimentos, para su futura reutilización.
44	3.2.4.3.4 Sistemas de reciclaje y reutilización de aguas residuales	Plantas de tratamiento
45		Digestores y biodigestores.
46	3.2.4.3.5 Sistemas de ahorro de agua potable.	Grifos con limitador de caudal
47		Grifos automáticos
48		Inodoros de descarga reducida
49		Inodoros de compostaje o succión
50		Urinarios sin agua
51		Urinarios con descargas activadas por sensores
52		Sustitución de las bañeras por duchas
53		Electrodomésticos de bajo consumo de agua
54	3.2.4.4. Sistemas pasivos (bioclimáticos)	Chimenea solar.
55		Cubierta aljibe.
56		Pared vegetal simple y compleja.
57		Patio con fuente ayuda a refrescar el hogar.
58		Pozo canadiense.
59		Sistema de cubierta vegetal.
60		Sistema de refrigeración natural.
61		Torre de viento.
62	Ventilación cruzada.	
63	3.2.4.5. Ecotecnia s	Ahorradores de agua (regaderas y llaves).
64		Basón.
65		Calentador de tubo de cobre sobre lámina de asbesto estructural.



66		Calentador de tubo negro.
67		Celdas fotovoltaicas: panel solar y fotocelda.
68		Colector solar.
69		Deico mac.
70		Destilador solar para quitar sal o detergente.
71		Digestores y biodigestores.
72		Dispositivos de filtración y purificación de agua.
73		Fresquera para conservación de alimentos.
74		Huertos verticales.
75		Letrina vietnamita (versión mexicana).
76		Muro Trombe y su versión económica (versión mexicana).
77		Sirdo húmedo y seco.
78		Sistema de aerogenerador: de eje horizontal y vertical.
79		Sistema de captación pluvial.
80		Sistema de generación eléctrica solar.
81		Sistema de refrigeración por absorción, que funciona con energía solar.
82		Sistema geotérmico para calentamiento de espacios interiores.
83		Sistema híbrido de generación eléctrica (aerogenerador y celdas fotovoltaicas).
84		Sistema hidráulico economizador de agua "Acua".
85		Sistema solar de calentamiento de aire con almacenamiento térmico en cama de rocas.
86	3.2.4.6. Sistemas de recolección de basura.	Depósitos de almacenamiento selectivos de basura (orgánica e inorgánica).
87		Ubicación estratégica de los dispositivos de almacenamiento.
88		Acarreo y retiro sistemático aséptico de los residuos sólidos.
89	3.2.4.7. Sistemas y materiales constructivos sustentables	Utilizar materiales con bajo índice en el empleo de energía para su obtención, elaboración y transportación.
90		Usar materiales permeables para pavimentos.
91		Emplear materiales capaces de ser reutilizados, reusados o reciclados.
92		Utilizar materiales reciclados certificados y de operaciones legales.



3.3. Recomendaciones para la intervención arquitectónica en Conjuntos Habitacionales, a partir de los componentes y criterios aplicables hacia el logro de la sustentabilidad.

Para que la sostenibilidad proceda contundentemente al momento de aplicarse en las edificaciones de cualquier índole y en cualquier situación (ya sea obra nueva, remodelaciones o rehabilitaciones), es preciso considerar las estrategias de intervención de una manera totalizadora desde la etapa de diseño, para ello es necesario conocer cuáles son los componentes arquitectónicos más significativos que pueden emplearse para tal enmienda, de entre los que destacan son:

- Sociales
- Psicológicos
- Ecológicos
- Imagen urbana
- Tecnológicos.-
 - Energía renovable
 - Bioclimáticos
 - Ecotecnias

Una vez conocidos cuales son las variantes y características de los componentes mencionados que se pueden utilizar, es indispensable saber ¿cómo y cuándo aplicarlos? y sobre todo ¿bajo qué circunstancias?, por lo que, lo más recomendable es identificar los criterios dominantes que más proximidad tengan para los fines del proyecto de intervención arquitectónica, sean cual sean sus objetivos: remodelaciones, rehabilitaciones, construcción nueva; obviamente las necesidades particulares de cada proyecto influirán para la elección oportuna de los criterios.

Por ejemplo, examinando la primera parte de la [“Tabla 4 Criterios dominantes para la elección de componentes arquitectónicos”](#) observamos lo siguiente:

1	3.2.1. Componentes sociales	Manifiestar las tradiciones más significativas
2		Indicar las costumbres celebradas durante el año
3		Revelar los hábitos del quehacer cotidiano
4		Identificar la ideología moral y estética del momento
5		Reseñar el contenido histórico más relevante del lugar, sus alrededores y de la localidad.
6		Recuperar los espacios públicos y comunes.
7		Reactivar las relaciones sociales en las diferentes etapas del ser humano (niños, adultos, jóvenes), a través del deporte, también de las actividades lúdicas y didácticas
8		Evitar zonas baldías y desoladas que posibiliten el vandalismo
9		Incentivar la vigilancia policial para erradicar y controlar los actos violentos.

Prosiguiendo, supongamos que las necesidades de nuestro proyecto es la de: Manifiestar las tradiciones más significativas y reactivar las relaciones sociales en las diferentes etapas del ser humano a través del deporte, actividades lúdicas y didácticas; entonces al identificarlas en la tabla



correspondiente equipararemos que forman parte de los “Componentes Sociales”, por lo tanto, sabremos en que disciplina se puede ahondar en su estudio de tan específica necesidad, la ventaja de la identificación de los criterios y su correlación con las necesidades, es que tenemos un panorama complejo que nos amplía las posibilidades de conocer a profundidad la necesidad por atender, y por consiguiente, las soluciones pueden ser diversas e integrales, todo dependerá del investigador.

Conclusión capitular

La importancia de contemplar el desarrollo sostenible de manera integral en cualquier etapa de diseño de la arquitectura, nos otorga una amplia gama de posibilidades en la utilización de los recursos específicos y apropiados para atender las necesidades requeridas.

Puesto que no sólo se trata de atender las demandas de carácter tecnológico, sino que es de suma importancia extender la visión que circunscribe el contexto de la sostenibilidad y atender en consecuencia, otros aspectos que permitan la equidad y el equilibrio de los seres humanos en sus actividades cotidianas, no podemos basar el fundamento de la sustentabilidad únicamente en lo tecnológico y desatender sus partes integrales de carácter social, psicológico y ecológico, solo así, totalizando el diseño, se propondrán soluciones realmente sostenibles.

Capítulo 4. APLICACIÓN PRÁCTICA DEL PLANTEAMIENTO TEÓRICO AL CASO DE ESTUDIO. INTERVENCIÓN CON ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN LA UHBSS II.

Introducción capitular

Finalmente, en este último capítulo se emplearán todos los conocimientos investigados durante la creación de este documento, se aplicarán como ejercicio práctico y demostrativo del valor de su utilidad, se adaptarán tomando como muestra la UHBSS II, la cual presenta similitudes compositivas para con varios Complejos Habitacionales del municipio, del Estado y del País.

En esta sección, se plantearán las hipótesis resultantes de las aplicaciones de la investigación, cuya finalidad es la de obtener soluciones enfocadas a la preservación del hábitat del ser humano de tal complejo habitacional, mitigar los efectos de contaminación, prolongar los recursos energéticos (agua potable, energía eléctrica, gas L.P.); propiciar espacios más dignos y respetables para sus residentes.

Para lograr dicho propósito, se deberán considerar apropiadamente los componentes y criterios arquitectónicos más efectivos, capaces de incidir en los resultados esperados, que sean factibles en su planteamiento y que ofrezcan las condiciones solutivas más óptimas; teniendo en cuenta que éstos inminentemente deberán corresponder con las necesidades actuales que demande ese sector de la población.

Posteriormente y como ejemplo de aplicación, se manifestarán a manera de proyecto, los resultados obtenidos de ésta investigación, donde se presentarán el programa de intervención arquitectónica, y de manera sintetizada los planos de funcionamiento de los sistemas recomendados, indicando de manera gráfica sus principales cualidades, modos de empleo y características constructivas, asimismo, se presentarán las primeras imágenes arquitectónicas que suponen el cambio de la imagen-urbana, considerándolas como una interpretación personal del autor de este documento.

La parte final, se complementa con dos aspectos muy importantes para que los alcances de este proyecto vean factible su implementación bajo tutela del Estado como un servicio a la población, el



primero se refiere a los lineamientos sobre la elaboración del costo-beneficio, el cual brinda la pauta para que los encargados de la materia cuenten con una guía en la preparación de dicho estudio, ya que es imprescindible conocer sobre que costo y condiciones se pueden lograr posibles beneficios con la concreción de un proyecto de estas magnitudes, según los parámetros de apoyo gubernamental establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo y de los programas sectoriales, regionales y especiales. La otra finalidad es que, al ser una intención de este documento persuadir al Estado para que se involucre en la materialización de este proyecto, es necesario justificar que la dotación de espacios dignos para la población son una obligación Constitucional, por lo tanto, mediante la manifestación de ciertos artículos legislativos, se estará solicitando la participación oportuna de los Gobernantes para atender las necesidades de sus comunidades, específicamente en el tema de calidad de vida a través del patrimonio edificado.

4.1. Componentes seleccionados para la intervención arquitectónica de la UHBSS II.

Como la finalidad de este escrito es la de generar arquitectura sostenible integral y totalizadora, se contemplarán todos los componentes expuestos en esta investigación tales como los sociales, psicológicos, ecológicos y tecnológicos. El grado de aplicación de cada uno dependerá de los criterios dominantes seleccionados, indicados en el siguiente subcapítulo.

4.2. Criterios para la aplicación de los componentes arquitectónicos seleccionados.

Los criterios dominantes que a continuación se presentan a manera de listado, reflejan también las demandas exigidas por los habitantes de la UHBSS II obtenidas a través de exámenes, sondeos, encuestas e inspecciones. Además, las elecciones se basaron en una condición importante, ya que la intervención que se pretende es de manera correctiva y preventiva, es decir, se intervendrá una obra urbano-arquitectónica ya existente, así que una manera coherente de tratarla es considerándola por medio de una “rehabilitación”, que a su vez, involucra el mejoramiento de la imagen urbana; dispositivos, muebles y elementos que permitan la sostenibilidad y mínimas remodelaciones.

Con base a lo anterior y de acuerdo a la información recabada del “Capítulo 1: Antecedentes” y de los resultados obtenidos de los análisis tipomorfológicos y estudios del “Capítulo 2”, se interpreta que los criterios dominantes son los siguientes (presentados de manera enunciativa más no limitativa):

Componentes sociales

- Indicar las costumbres celebradas durante el año
- Revelar los hábitos del quehacer cotidiano
- Identificar la ideología moral y estética del momento
- Recuperar los espacios públicos y comunes.
- Reactivar las relaciones sociales en las diferentes etapas del ser humano (niños, adultos, jóvenes), a través del deporte, también de las actividades lúdicas y didácticas
- Evitar zonas baldías y desoladas que posibiliten el vandalismo
- Incentivar la vigilancia policial para erradicar y controlar los actos violentos.

Componentes psicológicos

- Conferir un carácter simbólico
- Producir actitudes positivas a través de los efectos provocados por la apropiada combinación de texturas, colores, volúmenes.



- Utilizar acabados que provoquen sensaciones y emociones que impulsen el desarrollo de las actividades de los usuarios.
- Estimular el espíritu de los seres vivos a través de anuncios motivacionales durante sus recorridos.
- Enfatizar en la delimitación del espacio individual para con el público.
- Proyectar los espacios comunes conforme a su espíritu conceptivo y esencial.
- Disminuir sonidos indeseados provenientes del exterior que provoquen una alteración del estado de humor.
- Eliminar malos olores y proveer de vegetación aromatizante que estimule sensaciones agradables.
- Erradicar espacios que provoquen sensaciones o emociones negativas a los usuarios.

Componentes ecológicos

- Anular el conflicto hombre-naturaleza, en que el hombre puede triunfar marginando la naturaleza.
- Reflexionar sobre los valores naturales del medio ambiente de la localidad.
- Concientizar los aspectos positivos que provoca el respeto a la naturaleza, ya que el beneficio no es únicamente de carácter ecológico, sino también de índole psicológica y estética.
- Identificar plenamente el ambiente natural con el artificial.
- Fomentar la creación y conservación de micro-hábitats y micro-climas.
- Compensar las condiciones urbanas de vida y de trabajo con la carencia del paisaje natural.
- Reforestar con vegetación autóctona.
- Permitir la permeabilidad del agua hacia el subsuelo.
- Proporcionar sombras a las superficies de suelos y muros.
- Incrementar la fotosíntesis.

Componentes tecnológicos

Educación

Fomentar:

- Aprovechamiento de fuentes renovables.
- Reducción el nivel de consumo.
- Reutilización del suministro.
- Reciclaje de los residuos.

Gestión

- Control del consumo (a través de contadores).
- Detección de fugas.

Energías renovables

Energía solar activa

- Paneles fotovoltaicos para generación de energía eléctrica.

Energía eólica activa

- Aerogeneradores que proporcionen energía para iluminación y funcionamiento de aparatos eléctricos.

Sistemas de captación de agua pluvial



- Almacenar en cisternas el agua proveniente de las cubiertas y pavimentos, para su futura reutilización.

Sistemas de reciclaje y reutilización de aguas residuales (grises y negras).

- Plantas de tratamiento
- Biodigestores.

Sistemas de ahorro de agua potable.

- Grifos con limitador de caudal.
- Inodoros de descarga reducida
- Electrodomésticos de bajo consumo de agua

Sistemas pasivos (bioclimáticos)

- Pared vegetal simple y compleja.

Ecotecnias

- Ahorradores de agua (regaderas y llaves).
- Calentador de tubo de cobre sobre lámina de asbesto estructural.
- Muro Trombe.
- Sistema hidráulico economizador de agua “Acua”.

Sistemas de recolección de basura.

- Depósitos de almacenamiento selectivos de basura (orgánica e inorgánica).
- Ubicación estratégica de los dispositivos de almacenamiento.
- Acarreo y retiro sistemático y aséptico de los residuos sólidos.

Sistemas y materiales constructivos sustentables

- Utilizar materiales con bajo índice en el empleo de energía para su obtención, elaboración y transportación.
- Usar materiales permeables para pavimentos.
- Emplear materiales capaces de ser reutilizados o reciclados.
- Utilizar materiales reciclados certificados y de operaciones legales.

4.3. Recomendaciones aplicables a la intervención de la UHBSS II.

Una vez elegidos los criterios dominantes para la aplicación de los componentes, el paso subsecuente es interpretarlos conceptualmente para poder materializarlos como elementos arquitectónicos o como acciones de intervención, por lo anterior, se deduce lo siguiente:

Tabla 8 Recomendaciones aplicables a la intervención del Conjunto o Unidad Habitacional

Componentes (integrando sus criterios dominantes)	Propuesta de elemento arquitectónico o acciones de intervención
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar pintura en fachadas de viviendas y zonas comunes, que represente las costumbres y el folclore del conjunto habitacional.



	<ul style="list-style-type: none"> • Remodelaciones exteriores de: calles, andadores, jardines, plazas, canchas deportivas, áreas recreativas y casetas de vigilancia. • Remodelaciones interiores: fachadas de viviendas, accesos a las mismas, cambio de muebles sanitarios e implementación de dispositivos ahorradores de energía.
Psicológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar elementos esculturales simbólicos, en plazas y áreas recreativas, con acabados adecuados para que a su vez sean utilizados como juegos infantiles. • Elegir texturas lisas, suaves, colores y su combinación que no irriten la vista ni la fatiguen, utilizar volúmenes obtusos. • Instaurar anuncios motivacionales durante los recorridos en bicicleta y a pida, así también en las áreas ajardinadas y recreativas. • Otorgar a las remodelaciones de espacios exteriores las cualidades apropiadas para que expresen su esencia: por ejemplo a las canchas deportiva. • Utilizar en espacios interiores de viviendas aislante térmico y acústico, en las zonas requeridas. • Proveer de vegetación aromatizante en zonas ajardinadas de andadores, de plazas y en las recreativas. • Aligerar las sensaciones visuales de ciertos espacios recludos, a través de celosías: por ejemplo en muros y protecciones para estacionamiento de autos. • En áreas exteriores: <ul style="list-style-type: none"> ○ construir parada de autobuses mínimo en cada dos esquinas sobre los bulevares que se encuentran en la periferia del conjunto, con protección para asoleamientos, vientos y lluvia. ○ Construir protección para automóviles en zonas de estacionamiento, que su diseño otorgue ligereza, seguridad y que no bloqueen permanentemente las vistas a su alrededor.
Ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestar con vegetación autóctona las superficies ajardinadas de accesos a edificios, andadores peatonales, zonas recreativas y deportivas, camellones, considerando al máximo sus condiciones naturales. • Mejorar el paisaje natural a través de la decoración con vegetación en las superficies ajardinadas. • Permitir la permeabilidad del agua hacia el subsuelo, empleando pavimentos con esas cualidades tanto en calles como en las circulaciones peatonales y de bicicletas. • Utilizar arbustos como elementos que impidan visualmente las vistas desagradables.
Tecnológicos	
Educación	<ul style="list-style-type: none"> • Difundir a través de anuncios publicitarios, medios de comunicación y de campañas institucionales el



	aprovechamiento de fuentes renovables, la reducción en el nivel de consumo de los recursos energéticos, la reutilización del suministro y el reciclaje de los residuos.
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar a las instituciones gubernamentales correspondientes que se implemente en cada vivienda un dispositivo que controle el consumo (a través de contadores), a su vez que se hagan campañas para detectar fugas de agua potable, gas L.P. y caídas de tensión eléctrica.
Energías renovables	
<i>Energía solar activa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar en cada edificio paneles fotovoltaicos para generación de energía eléctrica y suministrarla con igualdad regulada en cada vivienda. • Sustituir e instalar luminarias de calles con fotoceldas.
<i>Energía eólica activa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar en cada edificio aerogeneradores de energía eléctrica y suministrarla con igualdad regulada en cada vivienda.
<i>Sistemas de captación de agua pluvial</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar en cada edificio, el sistema para almacenar en cisternas el agua proveniente de las cubiertas y pavimentos, para su futura reutilización en muebles sanitarios como inodoros.
<i>Sistemas de reciclaje y reutilización de aguas residuales (grises y negras).</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar en cada edificio, el sistema para reciclar aguas grises y negras por medio de biodigestores, para su futura reutilización en el riego de superficies ajardinadas de los accesos y andadores inmediatos. • Instalar una planta de tratamiento en el conjunto, que permita el reciclaje del agua pluvial que se precipite en las circulaciones vehiculares de la unidad habitacional, para su futura reutilización en el riego de superficies ajardinadas más cercanas de: plazas, zonas recreativas y andadores.
<i>Sistemas de ahorro de agua potable.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir e Instalar en cada vivienda: <ul style="list-style-type: none"> ○ Grifos con limitador de caudal. ○ Inodoros de descarga reducida. • Fomentar el uso de electrodomésticos de bajo consumo de agua: como lavadoras, secadoras, etc.
Sistemas pasivos (bioclimáticos).	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar en edificios en donde el clima interior de la vivienda requiera mayor frescura o calentamiento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pared vegetal simple y/o compleja. ○ Muro Trombe.
Ecotecnias.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar en cada vivienda: <ul style="list-style-type: none"> ○ ahorradores de agua (regaderas y llaves). ○ sistema hidráulico economizador de agua “Acua” (para inodoros). ○ luminarias ahorradoras de energía eléctrica. • Instalar en cada edificio el sistema de calentador de tubo de cobre sobre lámina de asbesto estructural, para el calentamiento de agua potable y suministrarla con igualdad regulada en cada vivienda.



Sistemas de recolección de basura.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar el sistema de recolección de residuos sólidos de cada vivienda, a base de depósitos de almacenamiento selectivos en basura orgánica e inorgánica, para su inmediato acarreo y retiro fuera del predio (ubicar los dispositivos al menos uno por cada esquina del conjunto habitacional).
<p>Nota 1: todos los elementos y sistemas deberán proyectarse con el uso de materiales que cumplan en la materia de sustentabilidad, con las recomendaciones indicadas en “Tabla 4 Criterios dominantes para la elección de componentes arquitectónicos”</p> <p>Nota 2: todos los detalles constructivos y especificaciones técnicas serán otorgados por los proveedores, en este documento sólo se plantearán de manera esquemática en su respectivo subcapítulo.</p>	

4.4. Propuesta de diseño arquitectónico.

4.4.1. Resultados de la aplicación del sistema de evaluación del análisis tipomorfológico de las analogías para con la UHBSS II

Conforme el estudio realizado en el Capítulo 2, la consecuencia de los análisis presenta que en las analogías de carácter internacional y nacional, se pretendieron involucrar tácticas apropiadas para el mejoramiento de su composición arquitectónica hacia el inmejorable funcionamiento de los conjuntos, aunque presentan ventajas y desventajas como las que se indican a continuación:

- En lo que respecta a la muestra Internacional
 - Ventajas: máximo aprovechamiento de las orientaciones para obtener el beneficio de asoleamientos y ventilaciones naturales, delimitada zonificación de espacios (viviendas y espacios comunitarios); utilización de vegetación en superficies inmediatas a los edificios y espacios públicos, separación apropiada de circulaciones peatonales y verticales, remodelación de las fachadas con materiales amigables con el entorno como la madera y la piedra, manifestación de contrastes en los colores en las fachadas, posibilidad de ampliarse verticalmente y un tanto en la parte horizontal de cada edificio, equilibrio en la proyección de escalas y proporciones de plantas y alzados.
 - Desventajas: ausencia de protección contra lluvia, vientos y asoleamiento en andadores y senderos, áreas exclusivas de circulación de bicicletas.
- Referente a la muestra Nacional.-
 - Ventajas: implementación de dispositivos activos de calentamiento de agua, celdas solares fotovoltaicas.
 - Desventajas: obstrucción entre algunos edificios para lograr el máximo aprovechamiento de las orientaciones para obtener el beneficio de asoleamientos y ventilaciones naturales, poco espacio para ampliaciones tanto de manera vertical como horizontal, déficit de áreas ajardinadas, ausencia de ornamentos naturales o



artificiales, aislamientos acústicos y climáticos contundentes, amplitud y énfasis de las áreas recreativas y deportivas.

Asimismo, se contempla que en el arquetipo Local se pueden considerar (en caso de ausencia) o reafirmar (en caso de existencia) las estrategias ventajosas antes mencionadas en tanto sea posible aplicarlas o adaptarlas, para lograr explotar al máximo la constitución arquitectónica de la Unidad Habitacional, y así, optimizar su estructura compleja, por lo anterior se deduce que es posible aplicar lo siguiente: ornamentos relacionados con la localidad, reforestación de la vegetación, protección de las circulaciones peatonales ante los agentes climáticos (al menos en paraderos), empleo de dispositivos pasivos y activos para el máximo aprovechamiento de los recursos naturales (rayos solares, vientos), reforzar los interiores con aislamientos acústicos y climáticos contundentes, fabricación de sistemas de reciclamiento y reutilización de aguas pluviales, grises y negras, aplicación de pavimentos permeables, construcción de circulaciones exclusivas de bicicletas para fomentar el uso de las mismas en los recorridos internos en la unidad.

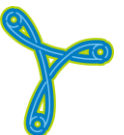
150

Aunque también es conveniente manifestar que para lograr dichas ventajas será necesario reapropiarse de ciertos espacios comunes (como camellones, andadores, áreas recreativas) que han sido invadidos por mercados ambulantes o por locatarios, enfatizando que los responsables de esta tarea serán las autoridades competentes que deberán actuar con forme al derecho jurídico pertinente.

4.4.2. Levantamiento urbano-arquitectónico

Conforme a la exploración e inspección en campo que se hizo al lugar, se obtuvo el [Álbum fotográfico del estado actual de la UHBSS II](#) que forma parte de los *Anexos* de este documento, allí se pueden observar las deficiencias más significativas, de entre las cuales se manifiestan las siguientes:

- Adaptación de mercado establecido con construcción de baja calidad.
- Ausencia de ciclovías.
- Ausencia de paraderos o cubiertas que resguarden a los habitantes durante la espera de su transporte público.
- Calles, senderos y andadores sucios.
- Canchas en pésimas condiciones, en cuestiones de acabados y apariencia.
- Caseta de vigilancia inoperante y absorbida por locatario.
- Enajenación de espacios comunes por parte de locales comerciales ambulantes o locatarios.
- Fachadas de los equipamientos urbanos (mercado interno, salones sociales, escuelas) en pésimas condiciones, deteriorados, denotando ausencia de mantenimiento y desagradable apariencia.
- Infraestructura aérea saturada que brinda una imagen brusca.
- Invasión y erosión de andadores ajardinados, por vehículos que utilizan estos como aparcamientos.
- La plaza y algunos andadores suele ser ocupada por juegos mecánicos durante los martes y sábados que son días del tianguis ambulante.



- Los depósitos de basura invaden el carril de circulación vehicular.
- Mobiliario urbano inoperante o maltratado como jardineras, depósitos de basura, juegos infantiles.
- Muros de viviendas o de equipamiento urbano (escuelas, canchas, salones sociales, templos) pintados con graffiti.
- Pavimentos deteriorados y con múltiples intervenciones de bacheo.
- Protecciones de automóviles particulares provisionales y deficientes en zonas de aparcamiento.
- Superficies duras e impermeables en plazas y andadores.

Por otra parte, de acuerdo algunos comentarios expresados por lo habitantes con respecto a las viviendas y su entorno, manifiestan lo siguiente:

- Muchos de ellos no usan los tendederos ubicados en la azotea de los edificios, debido a la fatiga que se produce por el uso de la escalera marina, no la consideran apropiada, además los tendederos no están cubiertos o protegidos contra la lluvia, por lo que no les resulta favorable para la actividad del secado de su ropa.
- En algunos casos, los ruidos y olores que se producen en los patios de servicio de ciertos vecinos no son mitigados adecuadamente, lo que les resulta molesto, ya que se carece del aislamiento apropiado.
- Demandan mejores espacios y mobiliario para realizar sus actividades recreativas y deportivas.
- Les desagrada encontrarse con los depósitos de basura invadiendo las calles, o saturados de basura, mismos que son excedidos en su capacidad de almacenamiento, son focos de concentración de insectos, perros y gatos.
- Solicitan mayor vigilancia y seguridad para con su integridad física y sus pertenencias, por ejemplo: sus automóviles, ropa tendida en las azoteas, mobiliario de instalación permanente como tinacos o cuadros de medidor de agua potable.

Antes de concluir este apartado, es importante mencionar la siguiente recomendación para cuando un proyecto de estas magnitudes se desee trasladar al ámbito profesional y se esperen obtener datos más precisos, meticulosos, exhaustivos y decisivos para detectar fallas muy profundas en los Conjuntos Habitacionales, sin embargo se requiere de una inversión económica para el empleo de este complemento, aunque lo más importante es que aplicando la [Metodología del Índice de Sustentabilidad de la Vivienda](#) (ver Anexo) se lograrán resultados aún más contundentes, y es que, ésta metodología, tiene por objeto medir los impactos ambientales, económicos y sociales asociados a la vivienda y su entorno en el sector de interés social, es una herramienta para diagnosticar y comparar el desempeño ambiental, económico y social de la vivienda y su espacio urbano en el sector de interés social en México. Asimismo es una herramienta de autodiagnóstico y de fácil aplicación para evaluar la sustentabilidad de la vivienda de interés social en México.



4.4.3. Reformulación del programa urbano-arquitectónico

UNIDAD HABITACIONAL BOSQUES DE SAN SEBASTIÁN SECCIÓN II

ESPACIO ARQUITECTÓNICO	ACTIVIDAD DE INTERVENCIÓN DEL ESPACIO
CIRCULACIONES PEATONALES:	
* Andadores, banquetas y senderos.	Remodelación de recorridos. Rehabilitación de pavimentos y reforestación vegetal.
* Ciclovías.	Integración.
CIRCULACIONES VEHICULARES:	
* Calles principales: Boulevares en los linderos del predio.	
* Calles secundarias para circulación interna.	Rehabilitación de pavimentos.
ESTACIONAMIENTO	Rehabilitación de pavimentos y protección de automóviles.
ÁREAS RECREATIVAS:	
* Juegos infantiles.	Remodelación.
* Jardineras.	Remodelación y reforestación vegetal.
ÁREAS DEPORTIVAS:	
* Cancha de usos múltiples: basquetbol, voleibol y futbolito.	Remodelación.
* Cancha de futbol rápido.	Remodelación.
EQUIPAMIENTO URBANO	
ESCUELAS:	
* Jardín de niños.	Remozamiento de fachada.
* Escuela Primaria.	Remozamiento de fachada.
* Escuela Secundaria.	Remozamiento de fachada.
SALONES SOCIALES:	
* Principal (Jorge Murad Macluf).	Remodelación.
* Secundario.	Remodelación.
CASETAS DE VIGILANCIA:	
* 1 Ubicada al sur.	Rehabilitación.
* 1 Ubicada al Norte.	Rehabilitación.
MERCADO.	Remodelación.
ÁREA DE LOCALES COMERCIALES.	Remodelación.



TANQUE DE REBOMBEO.	Remozamiento de fachada.
PARADERO DE AUTOBÚSES	Integración.
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES.	Integración.
CISTERNA PARA REUTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.	Integración.
ÁREA DE DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES.	Integración.
EDIFICIO ARQUETIPO	Remozamiento de fachadas e integración de componentes tecnológicos tanto en el edificio como en las viviendas.
INTEGRA 8 VIVIENDAS CADA UNO:	
* Vestíbulo.	Rehabilitación de superficie.
* Jardín comunitario en planta baja.	Rehabilitación de superficie.
* Área de cisterna para reutilización de aguas pluviales.	Integración.
* Área de biodigestor para reciclaje de aguas grises y negras.	Integración.
* Área de calentadores solares para calentamiento de agua potable.	Integración.
* Área de paneles fotovoltaicos para generación de energía eléctrica.	Integración.
* Área de aerogeneradores para generación de energía eléctrica.	Integración.
* Escalera comunitaria con escalera marina para acceder a la azotea.	Remodelación. Sustitución de escalera marina por la de un solo trazo.
* Azotea con área de tendederos.	Rehabilitación.
* Tanque de almacenamiento de agua elevado.	Rehabilitación.
CADA VIVIENDA CONTIENE:	
<ul style="list-style-type: none"> * Vestíbulo de acceso * Estancia * Comedor * Cocina * Recámara 1 * Recámara 2 * Recámara 3 * Baño completo * Patio de servicio 	



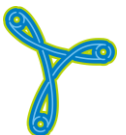
4.4.4. Criterios e hipótesis proyectuales

Si se consideran plenamente los supuestos del subcapítulo [4.3. Recomendaciones aplicables a la intervención de la UHBSS II](#) en la formulación del proyecto arquitectónico, se estarían atendiendo integralmente y de una manera totalizadora, gran parte de la ideología que el *diseño sostenible* profesa, contemplando así, una considerable cantidad de demandas que requieren los habitantes de la Unidad Habitacional, objeto del estudio en cuestión. Por lo tanto, al tener en cuenta las necesidades siguientes se supone que:

- En cuestiones *Sociales, Psicológicas, Ecológicas*, lo que se estaría mejorando es en la imagen urbano-arquitectónica, al proponer cambios sustanciales en los espacios comunitarios con la complementación a través de la vegetación natural se beneficia con una mayor integración entre el paisaje natural con el artificial; también con la remodelación de la apariencia y la recuperación de esos espacios, de su mobiliario y equipamiento urbanos se beneficia en la reintegración social, a su vez, los usuarios estarían tentados al uso frecuente de los sitios recreativos y deportivos, puesto que estos se mostrarían más atractivos para su utilización. Asimismo, se fomentaría a la preservación del ambiente natural, que dotaría de altas expectativas ecológicas y psicológicas, puesto que atendiendo ambos aspectos se aspiraría a un alto índice de salud mental y fisiológica de sus habitantes. La limpieza de sus calles y superficies de circulación, también es fundamental, por tal motivo, se mejoraría en el sistema de depósitos y almacenamiento de residuos sólidos. A su vez, no hay que descuidar la seguridad del patrimonio de sus individuos, por lo que es imprescindible dotarlos también de sistemas de protección eficaces en cuestión de automóviles, ropa, equipos de instalación permanente, y por sobre todo, de su integridad física.

Considerando los tres componentes mencionados al inicio del párrafo anterior, se alcanzaría un remozamiento del espacio inmediato de los habitantes, que exigiría un mayor interés en el cuidado y buen trato de sus elementos materializados, motivándolos a una constante vigilancia y mantenimiento de los mismos, la finalidad es de que los residentes procuren su patrimonio edificado, si ellos mismos no lo hacen, es difícil que la respuesta la encuentren en el panorama exterior, y tendrán que conformarse con lo que hasta ahora forma parte de su entorno.

- Ahora bien, en lo que respecta a los componentes *Tecnológicos*, vale la pena mencionar que antes de entrar en el área de la aplicación de dispositivos, es necesaria la educación y gestión en el uso de los recursos energéticos y el agua potable, por lo que es inminente la difusión, divulgación y promoción de los beneficios que se pueden lograr con: un razonable aprovechamiento de fuentes renovables, la reducción en el nivel de consumo de los recursos energéticos, la reutilización del suministro y el reciclaje de los residuos.



La utilización de los dispositivos respectivos considerados para su aplicación en la rehabilitación arquitectónica de la Unidad Habitacional:

- Energía solar activa
- Eólica activa
- Sistemas de captación de agua pluvial
- Sistemas de reciclaje y reutilización de aguas residuales (grises y negras)
- Sistemas de ahorro de agua potable
- Sistemas pasivos (bioclimáticos)
- Ecotecnias
- Sistemas de recolección de basura

Supone las siguientes directrices fundamentales para lograr otros beneficios a los usuarios:

- a) Contrarrestar los efectos provocados por el cambio climático.
- b) Preservación del hábitat natural-artificial del sitio.
- c) Mitigación al deterioro del ambiente natural.
- d) Consumo moderado, ahorrativo y controlado de los recursos energéticos (agua - pluvial y residual-, gas licuado de petróleo, energía eléctrica).
- e) Merma en los gastos económicos familiares.
- f) Acaparar la atención de científicos, investigadores y proveedores, quienes estarían dispuestos a la creación de dispositivos cada vez más asequibles, duraderos e integrales en los procesos constructivos.

4.4.5. Proyecto arquitectónico

4.4.5.1. Programa de intervención

El programa de intervención para la rehabilitación de la UHBSS II, está fundamentado conforme al programa adaptado por el Dr. Arq. Silverio Hernández Moreno con base en el modelo internacional LEED¹⁹ (ver [anexo](#)), es preciso destacar que este programa se puede aplicar para cualquier tipo de intervención arquitectónica: obra nueva, ampliación, remodelación y/o rehabilitación; considerando aplicar la estrategia pertinente para el caso específico de cada proyecto, y se integra de la siguiente manera:

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA

- 1) ESTRATEGIAS DEL SITIO
 - 1.1. Evitar sitios vulnerables a riesgo como reservas naturales protegidas.
 - 1.2. Orientación del edificio y emplazamiento en el terreno.

¹⁹ LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council).



- 1.3. Plan de manejo de la obra exterior (pavimentos, andadores, calles). (Aplicación de concreto poroso o permeable en pavimentos exteriores, revisar el sistema de alcantarillado, lámparas al exterior con celda fotovoltaica y sensores de luz).
 - 1.4. Control de la erosión y plan de manejo del paisaje en torno del sitio.
 - 1.5. Alternativas de transporte y la integración de elementos alusivos:
 - a) Peatonal (considerar áreas de aparcamiento de bicicletas y motocicletas, así como accesos y rutas).
 - b) Bicicleta.
 - c) Motocicleta.
 - d) Transporte público.
 - e) Transporte privado.
 - f) Paraderos (para la espera del transporte público)
 - g) Protección de automóviles en estacionamientos contra agentes climáticos (lluvia, agua, asoleamiento excesivo).
 - 1.6. Desarrollo del sitio mediante su protección y restauración (incluye relación biótica y abiótica del lugar, acrecentar la biodiversidad ecológica, creación de microclimas al interior, uso de vegetación endémica y autóctona).
 - 1.7. Planeación y control de la cantidad de agua de lluvia en el sitio (captación, almacenaje y uso).
 - 1.8. Reducción de islas de calor (por ejemplo, muros verdes, techos verdes en la azotea, jardines y árboles al exterior).
 - 1.9. Reducción de la contaminación lumínica, acústica y por malos olores (mediante barreras naturales o artificiales).
 - 1.10. Reducción de las vistas desagradables olores (mediante barreras naturales o artificiales).
 - 1.11. Adaptación a las condiciones topográficas del sitio.
 - 1.12. Considerar sistemas constructivos locales.
 - 1.13. Relacionar elementos culturales y simbólicos del lugar, para la implementación de ornamentos en mobiliario o equipamiento urbano. Para generar distintivos del sitio.
 - 1.14. Utilización de colores, emblemas y/o anuncios motivacionales durante los recorridos peatonales al interior de los conjuntos.
 - 1.15. Aplicación de elementos arquitectónicos suficientemente expresivos y ambientales, para generar obras estéticas.
- 2) ESTRATEGIAS DE AGUA
- 2.1. Mínimo de tuberías e instalaciones y eficiencia en las conexiones.
 - 2.2. Aseguramiento, ahorro, control y medición del rendimiento de la cantidad del agua (en el edificio completo, por partes o en condominio).
 - 2.3. Instalaciones adicionales tanto en tubería como en conexiones para reducir el consumo del agua de 10 a 40% (uso de llaves ahorradoras, lavabos ahorradores, mingitorios secos o ahorradores, inodoros ahorradores, y de sensores en lavabos, inodoros y mingitorios).
 - 2.4. Reducción del consumo del agua de la red usando agua de lluvia (30%).
 - 2.5. Uso del agua almacenada en torres de enfriamiento en climas cálidos.
 - 2.6. Uso de sistemas para el aprovechamiento y reutilización de aguas grises en aplicaciones no potables (incluye tratamiento biológico y químico).
 - 2.7. Tratamiento de aguas negras.
- 3) ESTRATEGIAS DE ENERGÍA
- Control pasivo para rendimiento de energía en el edificio.



- 3.1. Orientación del edificio para aprovechar la ganancia o pérdida de calor.
- 3.2. Optimizar el envolvente del edificio para mejorar su rendimiento térmico (aislamiento térmico al norte, sellado de ventanas y juntas constructivas).
- 3.3. Proveer iluminación natural (tragaluces, domos, persianas, parasoles).
- 3.4. Proveer ventilación natural (ventilación directa, cruzada, barlovento y sotavento, ventanas, ventilas, ventiladores pasivos).
- 3.5. Proveer ecotecnologías para la adecuada ganancia o pérdida del calor (para ventilar y enfriar principalmente).
- 3.6. Control de la humedad al interior del inmueble.

Control activo para rendimiento de energía en el edificio.

- 3.7. Iluminación artificial (reducir la energía por medio de lámparas ahorradoras, uso de sensores y actuadores inteligentes).
- 3.8. Ventilación artificial (sistemas de aire acondicionado y ventiladores eléctricos combinados con sensores y actuadores inteligentes o automatizados).
- 3.9. Ganancia o pérdida de calor artificial (sistemas de aire acondicionado y calefacción combinados con sistemas inteligentes o automatizados).
- 3.10. Humidificación y deshumidificación artificial e inteligente.

Diseño eficiente de los sistemas electromecánicos.

- 3.11. Proveer una adecuada instalación de iluminación artificial.
- 3.12. Maximizar el rendimiento de los sistemas electromecánicos (posible uso de capacitores eléctricos).
- 3.13. Uso eficiente de los equipos y aparatos.
- 3.14. Instalación de dispositivos eléctricos reductores del consumo de energía eléctrica (capacitores).

Uso de energía de bajo impacto ambiental.

- 3.15. Uso de energías renovables u otras fuentes alternas (fotovoltaica con un máximo de 10% de la carga total instalada, aerogeneradores independientes o colectivos, y calentamiento pasivo del agua).
- 3.16. Uso de sistemas híbridos (solar y eólicos) para la generación de energía eléctrica.
- 3.17. Uso de sistemas híbridos para el calentamiento de agua, a través de calentadores pasivos de agua combinados con calentadores comunes que funcionen a base de gas L.P.

Simular el total de la energía que se usará.

- 3.18. Integrar los sistemas y reducir el uso total de la energía hasta 30% (se estima 20% en relación con edificios convencionales).
- 3.19. Auxiliarse con programas computacionales para realizar simulaciones de consumo de energía y proveer de un diseño eficaz desde la etapa de planeación.

4) ESTRATEGIAS DE CONFORT AL INTERIOR

Calidad del aire al interior.

- 4.1. Controlar la humedad y prevenir agentes infecciosos (integrar sensores de humedad en el sistema de aire acondicionado).
- 4.2. Proveer buena ventilación para mayor confort térmico y patógeno.
- 4.3. Control del tabaco (usando señalización).
- 4.4. Control de la calidad del aire al interior (plan y monitoreo, utilizando sensores de CO₂).



Factores humanos.

- 4.5. Proveer buenas condiciones térmicas (diseño pasivo y activo).
- 4.6. Proveer buena iluminación (diseño pasivo y activo).
- 4.7. Proveer buena ventilación (diseño pasivo y activo).
- 4.8. Proveer buenas condiciones acústicas (diseño pasivo y activo).
- 4.9. Proveer buenas condiciones de vibraciones (diseño pasivo y activo).
- 4.10. Proveer un adecuado desahogo visual al exterior (diseño pasivo).
- 4.11. Controlar los malos olores externos (diseño pasivo y activo).
- 4.12. Control del confort por ocupación y ergonomía (diseño pasivo y activo).
- 4.13. Control de condiciones de humedad (diseño pasivo y activo).

Otros factores

- 4.14. Limpieza y mantenimiento del inmueble.
- 4.15. Productos y equipos usados para limpieza y mantenimiento (de tipo biodegradable).
- 4.16. Control interno de contaminantes químicos y físicos (manual de limpiezas y mantenimiento).
- 4.17. Construir con materiales o componentes arquitectónicos apropiados que permitan el aislamiento adecuado para mitigar los excesos de calor, iluminación y malos olores.
- 4.18. Dotar de manual de usuario, para el uso de dispositivos o equipos de instalación permanente integrados en los edificios, asimismo para la oportuna intervención de mantenimiento de elementos o materiales constructivos, como por ejemplo, impermeabilizantes.

5) ESTRATEGIAS DE CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS

- 5.1. Instalación de un sistema de recolección de residuos sólidos considerando:
 - a) Depósitos de almacenamiento selectivos en basura orgánica e inorgánica.
 - b) Acopio ordenado, salubre y organizado, utilizando mobiliario urbano diseñado de acuerdo al tipo de equipo (camiones) encargado del vaciado y recolectado de su contenido.
 - c) Ubicación del mobiliario contenedor en lugares estratégicos que no obstruyan las circulaciones vehiculares.
 - d) Acarreo y retiro de los residuos fuera del predio mediante acciones sistemáticas, utilizando equipo (camiones) adaptado para tal fin.

6) ESTRATEGIAS EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- 6.1. Evaluación de las propiedades de los materiales y disminución de volúmenes en la obra.

Extracción de materias primas.

- 6.2. Uso de materiales de bajo impacto ambiental durante su ciclo de vida.
- 6.3. Uso de materiales provenientes de canteras, minas o bosques, que cuenten con los permisos de explotación y uso de los recursos de una manera sustentable, proveyendo insumos certificados.

Producción.

- 6.4. Uso de materiales recuperados y remanufacturados.
- 6.5. Uso de materiales y productos con contenido reciclado.



- 6.6. Uso de materiales renovables.
- 6.7. Uso de materiales certificados, como la madera.

Distribución.

- 6.8. Uso de materiales producidos localmente.

Instalación y construcción.

- 6.9. Uso de materiales de baja emisión de sustancias volátiles (evitar materiales como selladores y pinturas con alto índice de COV).
- 6.10. Uso de materiales durables (estimar o revisar la vida útil que marca el fabricante).

Reúso y reciclamiento.

- 6.11. Uso de materiales reusables, reciclables y biodegradables.

7) ESTRATEGIAS EN DESPERDICIOS DE CONSTRUCCIÓN

- 7.1. Reducción de los desechos y desperdicios en todo el ciclo de vida.
- 7.2. Manejo apropiado de los residuos peligrosos.
- 7.3. Elaboración de un manual de mantenimiento para reducir desperdicios en todo el ciclo de vida del inmueble.

Conservación de recursos.

- 7.4. Reúso de edificios ya existentes (o también conservar o reusarlo en partes).
- 7.5. Rehabilitación de edificios ya existentes.
- 7.6. Diseño para un menor uso de materiales.
- 7.7. Diseño de edificios flexibles y durables.
- 7.8. Diseño de edificios para ser desmantelados, no demolidos.

Manejo de desperdicios.

- 7.9. Ahorrar y reciclar los desperdicios de demolición.
- 7.10. Reducir, reusar y reciclar los desperdicios de construcción.
- 7.11. Reducir y reciclar los desperdicios de empaçado de productos.
- 7.12. Reducir y reciclar los desperdicios de los usuarios del edificio.
- 7.13. Reducir y desechar apropiadamente los desperdicios peligrosos.

8) ESTRATEGIAS PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

- 8.1. Empleo de mano de obra de la localidad.
- 8.2. Capacitación de la mano de obra.
- 8.3. Utilización de sistemas constructivos semejantes a los empleados en la localidad.
- 8.4. Utilización de sistemas que promuevan la autoconstrucción.
- 8.5. Empleo de sistemas constructivos que no requieran el uso de manera excesiva de equipo o maquinaria pesada o que emita contaminantes a gran escala.



4.4.5.2. Planos

En esta etapa del proyecto se plasmarán gráficamente todas las interpretaciones teóricas desarrolladas durante el transcurso de este documento, manifestando las propuestas solutivas encontradas en la etapa de síntesis, por lo tanto es preciso observar el Anexo [Planos arquitectónicos. Inciso II de la propuesta arquitectónica](#) en dónde se encuentran toda la planimetría y perspectivas virtuales del proyecto.

Cabe mencionar que en este apartado se indicarán algunas descripciones de su naturaleza compositiva, con la intención de explicar por qué se tomaron o se tomarán ciertos elementos arquitectónicos, y cuales también han sido las influencias más predominantes.

A propósito de la nueva imagen, se considera que las manifestaciones plasmadas en las remodelaciones de las fachadas del Edificio Arquetipo, áreas recreativas y recorridos de andadores, hacen alusión a diversos elementos característicos de las artesanías mexicanas, tan tradicionales que forman parte sustancial de nuestro folclore; así como también del uso de colores vivos como tanto han empleado distintos arquitectos mexicanos, quienes consideran el uso del color como parte de nuestra identidad; asimismo se pretende la incorporación de la expresión artística a través del decorativo de la pintura y escultura, citando algunos ejemplos más adelante.

Por ejemplo, se tiene una fuerte influencia de arquitectos como Luis Barragán y el despacho de Sordo Madaleno Arquitectos, quienes de manera sutil recurren de manera armoniosa a contrastes, tonalidades y matices, en el empleo de los colores.



Imagen 1 Centro de Rehabilitación para niños. Autor: Sordo Madaleno Arquitectos.





Imagen 2 Interior de la Casa Giraldi. Autor: Luis Barragán.



Imagen 3 Casa Estudió para el propio arquitecto Luis Barragán



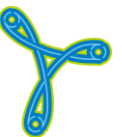
Otro ejemplo, se suscita en el bastidor de la doble fachada adosado a los muros y que servirá de guía para el crecimiento de las enredaderas vegetales, se tiene una fuerte influencia del “papel picado” tan característico del municipio de San Salvador Huixcolotla, enclavado en el centro del estado de Puebla y cuna de ese arte, cuya tradición se mantiene desde hace 150 años.



Imagen 4 Papel picado de diversos temas.



Imagen 5 Variedad en colores y formas de picado.



De igual manera, se ha elegido un tipo de aerogenerador de energía eléctrica (ubicados en la azotea del edificio arquetipo) que además de sus cualidades formales para captar lo más posible las ráfagas de viento, su carácter espiral, se asemeja a los conocidos “rehiletos”, juguetes y elementos decorativos de uso cotidiano que han formado parte de varias generaciones.



Imagen 6 Rehilete tradicional mexicano.



Imagen 7 Rehilete colorido..



En lo referente a los recorridos en los andadores, al menos en los de mayor trayecto, se requiere incluir la colaboración de artistas mexicanos que se dediquen a pintar murales, con la finalidad de que plasmen expresiones que contengan algún mensaje positivo y motivador, y así provoquen agradables sensaciones para con los peatones durante su camino, además de exhibir un elemento ornamental y con un alto sentido artístico, por ejemplo hacer uso de los decorados que hacen estos autores a nivel urbano:



Imagen 8 Obra del pintor mexicano David Piñón, mejor conocido como Seher One: Mural Nike.



Imagen 9 Dualidad. Autor: Seher One

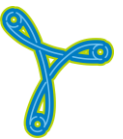




Imagen 10 Autor: Jorge Tellaeche. Mural South bank de Londres.



Imagen 11 Mural realizado por el artista mexicano Edgar Flores, mejor conocido como Saner.



Para el caso de áreas lúdicas, como lo son los espacios para la recreación infantil, se convoca la participación de artistas plásticos que aporten al proyecto, mediante el diseño de juegos infantiles peculiares, propios del entorno y que contengan un significado característico del lugar en donde serán emplazados; como lo que ocurre en distintos lugares del mundo, por ejemplo:



Imagen 12 The Tower Playground – Copenhagen (Dinamarca).



Imagen 13 Water Playground – Tychy (Polonia).

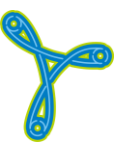




Imagen 14 arque de Belleville – París (Francia)



Imagen 15 El lucio – Estocolmo (Suecia).

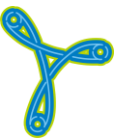




Imagen 16 Parque escultural -Wiesbaden (Alemania).



Imagen 17 City Museum -St. Louis, Missouri (Estados Unidos).





Imagen 18 The Hakone Open-Air Museum -Hakone, Kanagawa (Japón).



Imagen 19 Parque Gulliver –Valencia.



4.4.6. Lineamientos para la elaboración del análisis costo - beneficio

Según la SHCP (2008) a través del Diario Oficial de la Federación Mexicana manifiesta que el análisis costo-beneficio consiste en una evaluación de proyecto a un nivel de prefactibilidad, y deberá estar sustentado con información confiable y precisa que permita incorporar una cuantificación en términos monetarios de los beneficios y costos en forma detallada.

Entonces, debido a lo anterior, para desarrollar este análisis en el ámbito profesional, se deberá acudir a los expertos en el tema en coordinación con las entidades gubernamentales competentes²⁰, y se tomarán en cuenta las características del proyecto según los datos otorgados por los proveedores.

Ahora bien, para realizar este documento se pueden utilizar los lineamientos manifestados por la SHCP (2008), y se describen a continuación:

170

El análisis costo-beneficio deberá contener lo siguiente:

i. Resumen ejecutivo

El resumen ejecutivo deberá presentar la visión global del proyecto, describiendo brevemente sus aspectos más relevantes. Se explicará en forma concisa, la problemática que se pretende resolver o las necesidades a cubrir; las principales características del proyecto, las razones por las que la alternativa elegida es la más conveniente; el monto de inversión y sus principales componentes, los indicadores de rentabilidad y los riesgos asociados a su ejecución.

ii. Situación sin proyecto y posibles soluciones

En esta sección se deberá presentar lo siguiente:

- a) Diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto, resaltando la problemática que se pretende resolver;
- b) Descripción de la situación actual optimizada, la cual detallará las acciones que llevarían a cabo las dependencias o entidades en caso de que el proyecto no se realice. El efecto de las medidas de optimización deberá proyectarse a lo largo del horizonte de evaluación, con el fin de asegurar que en ésta solamente se consideren los costos y beneficios atribuibles a la realización del proyecto;
- c) Análisis de la Oferta y Demanda de la situación sin proyecto. Se deberá incluir una estimación de la Oferta, Demanda y, en su caso, precios a lo largo del horizonte de evaluación, explicando su comportamiento y su evolución, señalando la metodología y los supuestos utilizados, así como la justificación de los mismos, y
- d) Alternativas de solución. Se deberán describir las alternativas que pudieran resolver la problemática señalada, identificando y explicando sus características técnicas, económicas, así como las razones por las que no fueron seleccionadas. Para efectos de este inciso, no se considera como alternativa de solución diferente, la comparación entre distintos proveedores del mismo bien o servicio.

iii. Descripción del proyecto

En esta sección se deberán señalar las características más importantes del proyecto de inversión, incluyendo lo siguiente:

- a) Objetivo, es la descripción de cómo el proyecto contribuye a la consecución de los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales, regionales y

²⁰ Puesto que la intención de este documento es la de involucrar al Estado para la materialización de este proyecto.



especiales, así como al mecanismo de planeación al que hace referencia al artículo 34 fracción I de la Ley (Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria).

b) Propósito, es el resultado inmediato o consecuencia directa que se espera lograr con la ejecución del proyecto y que contribuirá a alcanzar el objetivo a que se refiere el inciso anterior, por ejemplo, ahorros en tiempos en el caso de una carretera o aumento en la cobertura del servicio en el caso de líneas de distribución eléctrica;

c) Componentes, indicar el número, tipo y principales características de los activos que resultarían de la realización del proyecto, tales como edificios, caminos, plantas productivas, redes, mobiliario y equipamiento, o servicios, los cuales son necesarios para alcanzar el propósito del mismo;

d) Calendario de actividades, programación de las principales acciones que se requieren para generar los componentes del proyecto;

e) Tipo de proyecto o programa, justificación conforme a los proyectos de inversión de los Lineamientos;

f) Localización geográfica, dónde se desarrollará el proyecto, así como su zona de influencia;

g) Vida útil del programa o proyecto y su horizonte de evaluación;

h) Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del proyecto;

i) Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación;

j) Beneficios anuales y totales en el horizonte de evaluación, identificar, describir, cuantificar y valorar la generación de ingresos o la obtención de ahorros derivados del proyecto de forma desagregada incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo;

k) Una descripción de los aspectos más relevantes de las evaluaciones técnica, legal y ambiental del proyecto;

l) El avance en la obtención de los derechos de vía, manifestación de impacto ambiental, cambio de uso de suelo y cualquier otro trámite previo, en el caso de proyectos que requieran contar con ellos;

m) El costo total del proyecto, considerando por separado las erogaciones a realizar tanto en la etapa de ejecución como en la de operación:

m.1) Para la etapa de ejecución, el calendario de inversiones por año y la distribución del monto total de inversión en los componentes del proyecto o en sus principales rubros, y

m.2) Para la etapa de operación, la distribución de las erogaciones a realizar en sus principales rubros;

n) Las fuentes de recursos, su calendarización estimada y su distribución entre recursos públicos (federales, estatales y municipales) y privados;

o) Supuestos técnicos y socio-económicos, señalando los más importantes para efectos de la evaluación, tales como factor de planta, rendimiento por hectárea, variación del Producto Interno Bruto, crecimiento de la población, tipo de cambio, costo de los combustibles, precios de los productos, entre otros.

p) Infraestructura existente y proyectos en desarrollo que podrían verse afectados por la realización del proyecto.

iv. Situación con proyecto

En esta sección se deberá considerar el impacto que tendría sobre el mercado la realización del proyecto. Para dicho análisis deberá compararse la situación actual optimizada con la situación con proyecto, de tal manera que se identifiquen los impactos atribuibles al proyecto exclusivamente, mismos que deberán reflejarse en el flujo de costos y beneficios. Este análisis deberá comparar las



estimaciones de la Oferta y Demanda incluidas en el punto ii con las estimadas en la situación con proyecto.

v. Evaluación del proyecto

En esta sección se deberán identificar y cuantificar en términos monetarios los costos y beneficios del proyecto, así como el flujo de los mismos a lo largo del horizonte de evaluación, con objeto de mostrar que el proyecto es susceptible de generar, por sí mismo, beneficios netos para la sociedad bajo supuestos razonables.

En la evaluación del proyecto se deberán tomar en cuenta los efectos directos e indirectos, incluyendo, en su caso, las externalidades y los efectos intangibles, derivados de su realización sobre el mercado relevante, los mercados relacionados de bienes y servicios, y otros agentes económicos, a fin de determinar su impacto final sobre la sociedad.

Se deberán presentar los indicadores de rentabilidad que resulten del flujo neto de costos y beneficios del proyecto; así como el cálculo del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y, en el caso de proyectos cuyos beneficios sean crecientes en el tiempo, la Tasa de Rendimiento Inmediato (TRI).

Los indicadores de rentabilidad se calcularán de conformidad con las fórmulas contenidas en el Anexo [Niveles de evaluación e indicadores de rentabilidad](#).

vi. Análisis de sensibilidad y riesgos

Mediante este análisis, se deberán identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del proyecto, esto es, el VPN, la TIR y, en su caso, la TRI. Entre otros aspectos, deberá considerarse el efecto derivado de variaciones porcentuales en: el monto total de inversión, los costos de operación y mantenimiento, los beneficios, en la demanda, el precio de los principales insumos y los bienes y servicios producidos, etc; asimismo, se deberá señalar la variación porcentual de estos rubros con la que el VPN sería igual a cero.

Finalmente, se deberán considerar los riesgos asociados tanto en la etapa de ejecución del proyecto como en su operación que puedan afectar su viabilidad y rentabilidad.

vii. Conclusiones

Exponer de forma clara y precisa los argumentos por los cuales el proyecto debe realizarse.

4.5. Necesidad de convenios sociales y gubernamentales, para la aplicación de este proyecto.

Para fundamentar sólidamente la propuesta de mejoramiento urbano-arquitectónico de cualquier Conjunto Habitacional, enunciada y desarrollada en este documento, es necesario, manifestar las obligaciones que se establecen en el Marco Jurídico de la Nación, que de manera sintetizada, nos indican las inquietudes del Estado por lograr un ordenamiento en la calidad de vida de los individuos que conforman una comunidad.

En este texto se pretenden citar las ideas que van dirigidas al objeto de la investigación, como primera instancia, se busca integrar en tal escrito la explicación desde un enfoque jurídico, sobre los fundamentos conceptuales aplicables, en donde el primer objetivo es referenciar que además de la demanda moral y social, existe una de carácter Jurídico, que nos exige a los profesionales de la disciplina arquitectónica, realizar productos de calidad.



La idea conceptual de este apartado, es encontrar los elementos pertinentes para que la propuesta desarrollada en la investigación, pueda llevarse a cabo y aterrizar de manera concreta en el campo profesional, también, hallar los elementos clave, que permitan ampliar el panorama de la misma, y así reforzar los conocimientos involucrados, con la finalidad de entregar un proyecto de calidad.

Para lograr lo antes mencionado, se hará una síntesis de los diversos artículos manifestados en las leyes, reglamentos y normas aplicables a la materia de investigación dentro del “*Marco Jurídico Federal*”, en donde los apartados titulados “*concepto de integración*”, serán los indicadores que den pauta a los expertos en la materia, para que estos mismos y mediante la participación ciudadana se pueda materializar este proyecto.

Cabe destacar que la necesidad de lograr algún convenio para que éste proyecto sea factible en el campo profesional, no recae únicamente en su solicitud ante el Estado, sino que también es indispensable la integración social y su colaboración activa para persuadir a las Instituciones Públicas y Organismos No Gubernamentales como los Patronatos o Fundaciones.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Disposiciones

Título Primero

Capítulo I

De los Derechos Humanos y sus Garantías

Artículo 4o. Párrafo 7.

Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

Concepto de integración:

Un motivo esencial para el desarrollo de la propuesta de tesis se fundamenta en el bienestar de los individuos a través de las obras arquitectónicas, por tal motivo se puede observar que además de que existe algún interés moral, también ésta exigencia se encuentra manifestada en las leyes que nos demuestran que es un derecho de todo individuo que cuente, en este caso con un cobijo artificial digno, para poder lograr o formar parte de la salud propia del usuario y de la comunidad.

LEY DE VIVIENDA

Disposiciones

Título primero de las disposiciones generales

Capítulo único

Artículo 1

...Sus disposiciones... tienen por objeto establecer y regular la política nacional, los programas, los instrumentos y apoyos para que toda familia pueda disfrutar de vivienda digna y decorosa.

La vivienda es un área prioritaria para el desarrollo nacional. El Estado impulsará y organizará las actividades inherentes a la materia, por sí y con la participación de los sectores social y privado...

Artículo 2

Se considerará vivienda digna y decorosa la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuente con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y



contemple criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos.

Artículo 3

Las disposiciones de esta Ley deberán aplicarse bajo principios de equidad e inclusión social...

Artículo 4

VII. Mejoramiento de vivienda: la acción tendiente a consolidar o renovar las viviendas deterioradas física o funcionalmente, mediante actividades de ampliación, reparación, reforzamiento estructural o rehabilitación que propicien una vivienda digna y decorosa;

Artículo 5

Las políticas y los programas públicos de vivienda, así como los instrumentos y apoyos a la vivienda deberán considerar los distintos tipos y modalidades de producción habitacional, entre otras: la promovida empresarialmente y la autoproducida o autoconstruida, en propiedad, arrendamiento o en otras formas legítimas de tenencia; así como para las diversas necesidades habitacionales: ... mejoramiento de vivienda... propiciando que la oferta de vivienda digna refleje los costos de suelo, de infraestructura, servicios, edificación, financiamiento y titulación más bajos de los mercados respectivos...

174

Concepto de integración

En este apartado se establecen los fundamentos con los que cuenta ésta ley para que por medio de ellos, los individuos pueden acceder a una vivienda digna, contemplando el concepto de “mejoramiento” de la misma; obedeciendo a distintas modalidades y posibilidades de intervención. De igual manera se manifiesta la obligación que tiene el Estado para con sus integrantes, en la elaboración y promoción de las actividades relacionadas al desarrollo social de manera equitativa.

Disposiciones

Título segundo de la Política Nacional de Vivienda

Capítulo I de los lineamientos

Artículo 6

La Política Nacional de Vivienda tiene por objeto cumplir los fines de esta Ley y deberá considerar los siguientes lineamientos:

II. Incorporar estrategias que fomenten la concurrencia de los sectores público, social y privado para satisfacer las necesidades de vivienda, en sus diferentes tipos y modalidades;

III. Promover medidas de mejora regulatoria encaminadas a fortalecer la seguridad jurídica y disminuir los costos de la vivienda;

IV. Fomentar la calidad de la vivienda;

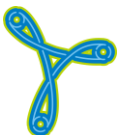
V. Establecer los mecanismos para que la construcción de vivienda respete el entorno ecológico, y la preservación y el uso eficiente de los recursos naturales;

VI. Propiciar que las acciones de vivienda constituyan un factor de sustentabilidad ambiental, ordenación territorial y desarrollo urbano;

VII. Promover que los proyectos urbanos y arquitectónicos de vivienda, así como sus procesos productivos y la utilización de materiales se adecuen a los rasgos culturales y locales para procurar su identidad y diversidad;

VIII. Promover una distribución y atención equilibrada de las acciones de vivienda en todo el territorio nacional, considerando las necesidades y condiciones locales y regionales, así como los distintos tipos y modalidades del proceso habitacional, y

IX. Promover medidas que proporcionen a la población información suficiente para la toma de decisiones sobre las tendencias del desarrollo urbano en su localidad y acerca de las opciones que



ofrecen los programas institucionales y el mercado, de acuerdo con sus necesidades, posibilidades y preferencias.

Concepto de integración

Para lograr los objetivos en la realización de una vivienda digna se deben considerar en términos generales los puntos establecidos en el texto anterior, entre los que destacan:

- Incorporar estrategias que fomenten la concurrencia de los sectores público, social y privado.
- Promover medidas de mejora regulatoria encaminadas a disminuir los costos de la vivienda.
- Fomentar la calidad de la vivienda.
- Establecer los mecanismos para que la construcción de vivienda respete el entorno ecológico, y la preservación y el uso eficiente de los recursos naturales.
- Propiciar que las acciones de vivienda constituyan un factor de sustentabilidad ambiental, ordenación territorial y desarrollo urbano.
- Promover que los proyectos urbanos y arquitectónicos de vivienda, así como sus procesos productivos y la utilización de materiales se adecuen a los rasgos culturales y locales para procurar su identidad y diversidad.
- Promover medidas que proporcionen a la población información suficiente para la toma de decisiones sobre las tendencias del desarrollo urbano en su localidad.

175

Estos conceptos servirán de guía para el desarrollo de la tesis y lograr sus propios objetivos que van muy ligados a los que ésta ley establece, ya que se pretende elaborar los fundamentos necesarios para que el proyecto propuesto aterrice en una revisión por parte de los sectores gubernamentales que sean capaces de apoyar el objeto del estudio, y así tener la posibilidad de concretar las ideas y llevarlas a cabo en el campo profesional.

Disposiciones:

Capítulo II de la programación

Artículo 7

La programación del sector público en materia de vivienda se establecerá en:

I. El Programa Nacional de Vivienda

III. Los programas institucionales de las entidades de la Administración Pública Federal en materia de vivienda;

V. Los programas de las entidades federativas y municipios.

Artículo 12

Las dependencias, entidades y organismos de la Administración Pública Federal que tengan a su cargo el financiamiento, instrumentación o ejecución de programas y acciones de vivienda, los evaluarán anualmente por sí o a través de organismos independientes... con el fin de determinar el cumplimiento de los objetivos de la presente Ley y la congruencia de las diversas acciones realizadas con la Política y el Programa Nacional de Vivienda.

Concepto de integración

Para enriquecer los fundamentos del objetivo de la tesis, será necesario identificar las metas afines dentro de los programas antes mencionados, así se logrará una compatibilidad en uno de los objetivos particulares, que es el de concretar el proyecto propuesto.

Disposiciones:

Título tercero del Sistema Nacional de Vivienda



Capítulo I de su objeto e integración

Artículo 13

...el Sistema Nacional de Vivienda... tiene por objeto:

- I. Coordinar y concertar las acciones para cumplir los objetivos, prioridades y estrategias de la política nacional de vivienda;
- III. Promover y garantizar la participación articulada de todos los factores productivos cuyas actividades incidan en el desarrollo de la vivienda;
- IV. Fortalecer la coordinación entre el Gobierno Federal y los gobiernos de las entidades federativas y municipios, así como inducir acciones de concertación con los sectores social y privado, y
- V. Promover la coordinación interinstitucional entre las diferentes instancias federales relacionadas con la vivienda.

CAPÍTULO III De la Comisión Nacional de Vivienda

ARTÍCULO 19

Corresponde a la Comisión:

- IV. Coordinar, concertar y promover programas y acciones de vivienda y suelo con la participación de los sectores público, social y privado;
- XXII. Fomentar y apoyar programas y proyectos de formación profesional, actualización y capacitación integral para profesionistas, técnicos y servidores públicos relacionados con la generación de vivienda, así como para autoproductores, autoconstructores y autogestores de vivienda;
- XXIII. Promover y apoyar la constitución y operación de organismos de carácter no lucrativo que proporcionen asesoría y acompañamiento a la población de bajos ingresos para desarrollar de mejor manera sus procesos productivos y de gestión del hábitat,

CAPÍTULO IV Del Consejo Nacional de Vivienda

ARTÍCULO 29

Para el cumplimiento de su objeto, el Consejo tendrá las siguientes funciones:

- I. Conocer, analizar y formular propuestas respecto de las políticas de vivienda contenidas en el Programa Nacional de Vivienda y en los programas que de éste se deriven, y emitir opiniones sobre su cumplimiento;
- II. Opinar sobre los presupuestos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y de los organismos nacionales, estatales y, en su caso, municipales, destinados a programas y acciones habitacionales;

CAPÍTULO V De la Comisión Intersecretarial de Vivienda

ARTÍCULO 34

Para cumplir con su objeto, la Comisión Intersecretarial tendrá las siguientes funciones:

- I. Vincular las acciones de fomento al crecimiento económico, de desarrollo social, desarrollo urbano, desarrollo rural, ordenación del territorio, mejoramiento ambiental y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, con la Política Nacional de Vivienda;
- II. Acordar inversiones y mecanismos de financiamiento y coordinación para ampliar la oferta habitacional; facilitar el crédito a toda la población; consolidar la producción social de vivienda y lograr una mayor transparencia y equidad en la asignación de los apoyos, estímulos y subsidios federales para la adquisición, construcción y mejoramiento de viviendas, particularmente los dirigidos a la población en situación de pobreza;
- III. Proponer mecanismos para la planeación, desarrollo y ejecución de los programas de vivienda;

CAPÍTULO VI De la Coordinación



ARTÍCULO 38

... el Ejecutivo Federal, a través de la Comisión... celebrará convenios y acuerdos en los términos de esta Ley, los cuales tendrán por objeto:

- I. Establecer los mecanismos para garantizar una adecuada distribución de responsabilidades, así como la congruencia y complementariedad entre las políticas, programas y acciones federales de vivienda y suelo, con los de las entidades federativas y municipios;
- II. Aplicar recursos para la ejecución de las acciones previstas en los programas de vivienda;
- IV. Fomentar y apoyar los procesos de producción social de vivienda, de vivienda rural e indígena;
- V. Organizar y promover la producción y distribución de materiales de construcción que satisfagan las normas oficiales mexicanas;
- VI. Fomentar el desarrollo de sistemas constructivos mejorados y modulados acordes a los patrones culturales y al entorno bioclimático de las regiones;
- VIII. Brindar asistencia y capacitación a los organismos locales para la programación, instrumentación, ejecución y evaluación de programas de vivienda;
- IX. Establecer medidas que fortalezcan la capacidad de gestión de los municipios y precisar las responsabilidades de los involucrados para la formulación y ejecución de programas de vivienda y de suelo;
- X. Promover la homologación normativa y la simplificación de los trámites administrativos que se requieran para la ejecución de acciones de vivienda, reconociendo los distintos tipos y modalidades de producción habitacional;

Artículo 39

El Gobierno Federal, a través de los acuerdos o convenios que celebre con los gobiernos de las entidades federativas y municipios, podrá transferir recursos económicos para complementar la realización de sus proyectos de vivienda y suelo, destinados a la población en situación de pobreza.

En los propios acuerdos o convenios se establecerán los términos y condiciones necesarios que permitan asegurar la correcta aplicación, utilización y destino de los recursos, así como los criterios para su control y evaluación, de conformidad con el Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal correspondiente y demás normatividad aplicable.

Capítulo VII de la concertación con los sectores social y privado

Artículo 41

El Ejecutivo Federal promoverá la participación de los sectores social y privado en la instrumentación de los programas y acciones de vivienda.

Artículo 4

Los acuerdos y convenios que se celebren con los sectores social y privado podrán tener por objeto:

- I. Buscar el acceso del mayor número de personas a la vivienda, estableciendo mecanismos que beneficien preferentemente a la población en situación de pobreza;
- II. Promover la creación de fondos e instrumentos para la generación oportuna y competitiva de vivienda y suelo;
- III. Promover la seguridad jurídica de la vivienda y del suelo a través del órgano correspondiente;
- IV. Financiar y construir proyectos de vivienda, así como de infraestructura y equipamiento destinados a la misma;
- V. Desarrollar, aplicar y evaluar normas, tecnologías, técnicas y procesos constructivos que reduzcan los costos de construcción y operación, faciliten la autoproducción o autoconstrucción de vivienda,



eleven la calidad y la eficiencia energética de la misma y propicien la preservación y el cuidado del ambiente y los recursos naturales;

VI. Ejecutar acciones y obras urbanas para la construcción, mejoramiento y conservación de vivienda, así como para la adquisición de suelo;

Concepto de integración

Se define la relación entre las diversas entidades que participan en la planeación y ejecución de los proyectos de beneficio social, referente al desarrollo de la vivienda. Así como también, se establece el fomento y promoción que se debe emplear a los proyectos de formación profesional e institucional, como lo es el objeto del estudio de la tesis propuesta. Se demuestra la intervención y repartición de obligaciones de los que intervienen, como son los sectores de carácter público, social y privado. Se manifiesta que existen las obligaciones de apoyo económico por parte de las entidades federativas, los instrumentos, acuerdo de inversiones y mecanismos de financiamiento para hacer loable algún tipo de proyecto de vivienda, de su infraestructura y equipamiento. Se establece de alguna manera, las características de integración que se deben contemplar, para la conceptualización del proyecto, es decir, se estipula por ejemplo que evaluar normas, tecnologías, técnicas y procesos constructivos que reduzcan los costos de construcción y operación, faciliten la autoproducción o autoconstrucción de vivienda, eleven la calidad y la eficiencia energética de la misma y propicien la preservación y el cuidado del ambiente y los recursos naturales, que la producción y distribución de materiales de construcción, satisfagan las normas oficiales mexicanas, que los sistemas constructivos mejorados y modulados sean acordes a los patrones culturales y al entorno bioclimático de las regiones, que exista una homologación normativa y simplificación de los trámites administrativos que se requieran para realizar la ejecución de acciones de vivienda. De esta manera, se vislumbra un amplio panorama para poder recurrir a los respectivos sectores involucrados, y consensar el planteamiento necesario y óptimo, para realizar un proyecto con una alta calidad.

Disposiciones

Título cuarto del financiamiento para la vivienda

Capítulo I de las disposiciones generales para el financiamiento de la vivienda

Artículo 47

Los instrumentos y apoyos en materia de financiamiento para la realización de las acciones de vivienda serán el crédito, los subsidios que para tal efecto destinen el Gobierno Federal y los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, así como el ahorro de los particulares y otras aportaciones de los sectores público, social y privado.

La Comisión fomentará esquemas financieros y programas que combinen recursos provenientes del crédito, ahorro, subsidio y otras aportaciones...

Capítulo II del crédito para la vivienda

Artículo 54

El sector público, con la participación que corresponda de los sectores sociales y privados, diseñarán, coordinarán, concertarán y fomentarán esquemas para que el crédito destinado a los distintos tipos, modalidades y necesidades de vivienda sea accesible a toda la población, de conformidad con las previsiones de esta Ley y demás disposiciones aplicables.

Para la ejecución y complementación de dichos esquemas se procurarán mecanismos de cofinanciamiento entre instituciones públicas, privadas o del sector social, para ampliar las



posibilidades económicas de la población en la realización de las acciones de vivienda. Además, Para fortalecer la capacidad de pago de la población en situación de pobreza, los recursos provenientes del crédito podrán complementarse con subsidios federales, de las entidades federativas y de los municipios...

Artículo 57

El Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores; el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado; el Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares y la Sociedad Hipotecaria Federal, Sociedad Nacional de Crédito, deberán emitir reglas de carácter general que permitan canalizar recursos a tasas preferenciales para la población de bajos recursos, así como la movilidad habitacional en viviendas financiadas por ellos, mediante procedimientos para facilitar, en su caso, el arrendamiento o transmisión del uso por cualquier título de dichas viviendas.

179

Capítulo III del ahorro para la vivienda

Artículo 59

Para el otorgamiento del financiamiento destinado a los distintos tipos, modalidades y necesidades de vivienda, se fomentarán programas que incorporen el ahorro previo de los beneficiarios, aprovechando a las instituciones de crédito y a las instancias de captación de ahorro popular, particularmente las entidades de ahorro y crédito popular autorizadas por las leyes aplicables en la materia.

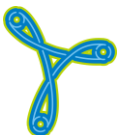
Para tales efectos, el Ejecutivo Federal concertará con las instituciones del sector financiero, las facilidades y estímulos para implementar los programas de ahorro, enganches y financiamiento para la adquisición de vivienda.

Concepto de integración

El texto anterior, nos brinda las opciones existentes legales en materia de financiamiento para la realización de las acciones de vivienda, que serán el crédito, los subsidios, el ahorro de los particulares y otras aportaciones de los sectores público, social y privado; mediante el cumplimiento de los respectivos esquemas financieros y programas que combinen recursos de carácter económico para hacer factible y realizable el proyecto propuesto en la tesis.

En lo que corresponde al crédito para la vivienda, nos indica que existen en el sector público esquemas para que el crédito destinado a los distintos tipos, modalidades y necesidades de vivienda sea accesible a toda la población, y que para la ejecución y complementación de dichos esquemas se procurarán mecanismos de cofinanciamiento entre instituciones públicas, privadas o del sector social, para ampliar las posibilidades económicas de la población en la realización de las acciones de vivienda; así mismo, los recursos provenientes del crédito podrán complementarse con subsidios federales, de las entidades federativas y de los municipios. Por tal motivo, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores; el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado; el Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares y la Sociedad Hipotecaria Federal, Sociedad Nacional de Crédito, cuentan con las características para llevar a cabo estas actividades.

También se establece que para el otorgamiento del financiamiento, existen programas que incorporan el ahorro de los beneficiarios, aprovechando a las instituciones de crédito y a las instancias de captación de ahorro popular; contando para ello con el apoyo del Ejecutivo Federal a través de las instituciones del sector financiero.



Disposiciones

Título sexto de la calidad y sustentabilidad de la vivienda

Capítulo único

Artículo 71

... en el desarrollo de las acciones habitacionales en sus distintas modalidades y en la utilización de recursos y servicios asociados, se considere que las viviendas cuenten con los espacios habitables y de higiene suficientes en función al número de usuarios, provea de los servicios de agua potable, desalojo de aguas residuales y energía eléctrica que contribuyan a disminuir los vectores de enfermedad, así como garantizar la seguridad estructural y la adecuación al clima con criterios de sustentabilidad, eficiencia energética y prevención de desastres, utilizando preferentemente bienes y servicios normalizados.

180

Artículo 72

La Comisión, con base en el modelo normativo que al efecto formule, promoverá que las autoridades competentes expidan, apliquen y mantengan en vigor y permanentemente actualizadas disposiciones legales, normas oficiales mexicanas, códigos de procesos de edificación y reglamentos de construcción que contengan los requisitos técnicos que garanticen la seguridad estructural, habitabilidad y sustentabilidad de toda vivienda, y que definan responsabilidades generales, así como por cada etapa del proceso de producción de vivienda.

Artículo 74

Las acciones de vivienda que se realicen en las entidades federativas y municipios, deberán ser congruentes con las necesidades de cada centro de población y con los planes y programas que regulan el uso y el aprovechamiento del suelo, a fin de garantizar un desarrollo urbano ordenado. Además, establecerán las previsiones para dotar a los desarrollos de vivienda que cumplan con lo anterior, de infraestructura y equipamiento básico y adoptarán las medidas conducentes para mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente.

Artículo 75

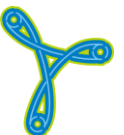
Con la finalidad de promover una adecuada convivencia social, la administración y mantenimiento de conjuntos habitacionales y en general de la vivienda multifamiliar quedará a cargo o dirección de los usuarios, conforme a las disposiciones aplicables.

La Comisión promoverá que las autoridades locales expidan instrumentos normativos que regulen dichos conjuntos y sus diversos regímenes de propiedad, atendiendo a las distintas regiones, tipos y condiciones culturales y urbanas de la población;

La Comisión podrá emitir opiniones, cuando las entidades federativas se lo soliciten, respecto a la implementación de programas y acciones que permitan elevar la calidad de la vivienda y eficientar sus procesos productivos.

Artículo 76

La Comisión promoverá que las autoridades de las entidades federativas y los municipios celebren acuerdos y convenios con los sectores social y privado, que tengan por objeto el mejoramiento de las condiciones de convivencia, impulsar la dotación y administración de la infraestructura, los equipamientos y los servicios urbanos necesarios, así como el financiamiento compartido para el adecuado mantenimiento sustentable de las unidades y desarrollos habitacionales.



Artículo 77

La Comisión fomentará la participación de los sectores público, social y privado en esquemas de financiamiento dirigidos al desarrollo y aplicación de ecotécnicas y de nuevas tecnologías en vivienda y saneamiento, principalmente de bajo costo y alta productividad, que cumplan con parámetros de certificación y cumplan con los principios de una vivienda digna y decorosa.

Asimismo, promoverá que las tecnologías, sean acordes con los requerimientos sociales, regionales y a las características propias de la población, estableciendo mecanismos de investigación y experimentación tecnológicas.

Artículo 78

El modelo normativo, las normas mexicanas aplicables al diseño arquitectónico de la vivienda y los prototipos constructivos deberán considerar los espacios interiores y exteriores; la eficiencia de los sistemas funcionales, constructivos y de servicio; la tipificación y modulación de sus elementos y componentes, respetando las distintas zonas del país, los recursos naturales, el ahorro de energía y las modalidades habitacionales.

Artículo 83

La Comisión promoverá el uso de materiales y productos que contribuyan a evitar efluentes y emisiones que deterioren el medio ambiente, así como aquellos que propicien ahorro de energía, uso eficiente de agua, un ambiente más confortable y saludable dentro de la vivienda de acuerdo con las características climáticas de la región.

Artículo 84

Las dependencias y entidades competentes de la Administración Pública Federal diseñarán mecanismos de promoción para la innovación e intercambio tecnológico en la producción y el empleo de materiales y productos para la construcción de vivienda, privilegiando a las instituciones públicas de investigación y educación superior del país.

Concepto de integración

Con los artículos anteriores, se fortalece el enfoque arquitectónico, objetivo conceptual primario de la tesis, ya que al integrar en el proyecto mecanismos normalizados para el cuidado del medio ambiente, se estará contribuyendo al equilibrio ecológico, al desarrollo urbano ordenado, a la adecuada convivencia social y a la calidad de vida de los habitantes.

Los mecanismos a utilizar para lograr tales efectos, deben contemplar el desarrollo y aplicación de ecotécnicas y de nuevas tecnologías en vivienda y saneamiento, principalmente de bajo costo y alta productividad, que cumplan con parámetros de certificación; y que sean acordes con los requerimientos sociales, regionales y a las características propias de la población.

Reiterando sobre los mecanismos del proyecto, estos deben cumplir con el modelo normativo, con las normas mexicanas aplicables al diseño arquitectónico de la vivienda y con los prototipos constructivos; también con la eficiencia de los sistemas funcionales, constructivos y de servicio; con la tipificación y modulación de sus elementos y componentes, respetando los recursos naturales, el ahorro de energía y las modalidades habitacionales.

De tal manera que el uso de materiales y productos contribuyan a evitar efluentes y emisiones que deterioren el medio ambiente, así como utilizar aquellos que propicien ahorro de energía, uso eficiente



de agua, y logren un ambiente más confortable y saludable dentro de la vivienda de acuerdo con las características climáticas de la región.

Se promueve también la obligación de los involucrados, y sobre todo a los del sector Público, a que apoye la innovación e intercambio tecnológico en la producción y el empleo de materiales y productos para la construcción de vivienda, privilegiando a las instituciones públicas de investigación y educación superior del país; enfatizando con ello, que la ejecución en el campo profesional de la tesis propuesta, puede ser factible.

Disposiciones

Título séptimo de la producción social de vivienda

Capítulo I de los instrumentos y programas

Artículo 86.

La Comisión fomentará, en coordinación con las dependencias y entidades federales, así como con las entidades federativas y municipios, el desarrollo de programas de suelo y vivienda dirigidos a:

I. Autoproductores y autoconstructores, individuales o colectivos, para sus distintos tipos, modalidades y necesidades de vivienda, y

II. Otros productores y agentes técnicos especializados que operen sin fines de lucro tales como los organismos no gubernamentales, asociaciones gremiales e instituciones de asistencia privada.

Artículo 88.

La Comisión, en coordinación con los organismos de vivienda y con las entidades federales, estatales y municipales fomentará en los programas y proyectos de producción social de vivienda la inclusión de actividades productivas y el desarrollo de actividades generadoras de ingreso orientadas al fortalecimiento económico de la población participante en ellos, de conformidad con lo establecido en las disposiciones aplicables.

Artículo 89

Como apoyo al desarrollo de la producción social de vivienda, la Comisión fomentará la realización de convenios de capacitación, investigación y desarrollo tecnológico con universidades, organismos no gubernamentales y consultores especializados, entre otros.

Artículo 91

Las organizaciones de la sociedad civil que tengan por objeto la adquisición, mejoramiento, construcción o producción social de la vivienda, así como el otorgamiento de asesoría integral en la materia, serán objeto de acciones de fomento por parte de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal...

Concepto de integración

En los párrafos anteriores se promueve el desarrollo de programas de vivienda dirigidos a autoproductores y autoconstructores, individuales o colectivos; y a otros productores y agentes técnicos especializados que operen sin fines de lucro tales como los organismos no gubernamentales, asociaciones gremiales e instituciones de asistencia privada. Con ello, durante el desarrollo de la tesis se dirigirán propuestas para que se involucren diversos interesados en el tema, con el objetivo de lograr un núcleo sólido social, y con apoyo de los organismos gubernamentales, se aterricen en el campo profesional los beneficios que pudieran realizarse con las propuestas manifestadas en la tesis.



Conclusión capitular

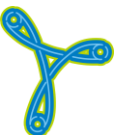
Durante el desarrollo de este último capítulo, se han sintetizado las premisas del método de intervención para la rehabilitación de Conjuntos Habitacionales, aplicados a manera de ejemplo en la UHBSS II, el proceso desarrollado en esta etapa servirá de guía para que al emplearlo en otro caso de estudio se contemplen las directrices aquí manifestadas, haciendo hincapié en que cada caso al presentar sus respectivas necesidades, se aborde el tema considerando las opciones solutivas más adecuadas para tal fin.

El proceso se desarrolló iniciando con la selección de componentes arquitectónicos, criterios dominantes y recomendaciones de aplicación más adecuados para atender los problemas particulares de la UHBSS II, según la interpretación personal del autor con base en:

- Una comparativa de resultados del sistema de evaluación de análisis tipomorfológico de las analogías, en donde se expusieron los puntos más favorables y desfavorables de cada argumento análogo, para sustraer los elementos más destacados capaces de ser empleados en la mejoría del aspecto y funcionamiento del caso particular de estudio (o sea, de la UHBSS II).
- Levantamiento urbano-arquitectónico, aquí se manifestaron las demandas que sugiere la comunidad y otras obtenidas al ir observando los deterioros detectados durante la exploración al sitio.

Lo que condujo a una reformulación del programa urbano-arquitectónico, en el cual se exponen las actividades de intervención de cada espacio arquitectónico componente de la Unidad Habitacional, destacando en términos generales, cuatro tipos: integración (obra nueva), remodelación, rehabilitación y remozamiento. Esta reformulación, es soportada por los criterios e hipótesis proyectuales, que expresan las supuestas soluciones con sus respectivas condicionantes; repercutiendo en la creación de un proyecto arquitectónico compuesto por un programa de intervención y planos esquemáticos, en donde se muestran las primeras imágenes y las estrategias de intervención que mínimamente deben ser consideradas durante las etapas de planeación, proyección y construcción.

Aunado a esto, se plantearon las necesidades de requerir el apoyo del Estado y de cualquier Organismo No Gubernamental, que sean capaces de involucrarse en este asunto para que pase de un plano proyectual a uno con amplias posibilidades de materialización, para otorgar los beneficios que la población demanda.



Anexos.

A. Características geográficas del municipio y de la UHBSS II

De acuerdo al prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos con clave geoestadística 21114. 2009 (I.N.E.G.I., 2011), el municipio de Puebla y por ende la UHBSS II presenta las siguientes características geográficas:

Ubicación geográfica

Coordenadas: Entre los paralelos 18° 50' y 19° 14' de latitud norte; los meridianos 98° 01' y 98° 18' de longitud oeste; altitud entre 1 980 y 4 500 m.

Colindancias: Colinda al norte con el municipio de Cuautlancingo, el estado de Tlaxcala y el municipio de Tepatlaxco de Hidalgo; al este con los municipios de Tepatlaxco de Hidalgo, Amozoc y Cuatinchán; al sur con los municipios de Cuatinchán, Tizcatlacoyan, Huehuetlán el Grande y Teopantlán; al oeste con los municipios de Teopantlán, Ocoyucan, San Andrés Cholula, San Pedro Cholula y Cuautlancingo. Otros datos: Ocupa el 1.6% de la superficie del estado.

La UHBSS II, se ubica en la Zona NOR-ORIENTE del municipio de Puebla.

184

Croquis de Localización



Extensión

El municipio de Puebla tiene una superficie de 524.31 kilómetros cuadrados, que lo ubica en el lugar número 5 con respecto a los demás municipios del Estado.

La UHBSS II tiene una superficie de 0.15 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Fisiografía

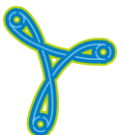
Provincia: Eje Neovolcánico (100%)

Subprovincia: Lagos y Volcanes de Anáhuac (100%)

Sistema de topoformas: Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados (29%), Llanura de piso rocoso o cementado (27%), Llanura aluvial con lomerío (22%), Llanura con lomerío de piso rocoso o cementado (18%), Sierra volcánica de laderas tendidas (3%) y Sierra volcánica de laderas tendidas con lomerío (1%)

Clima

Rango de temperatura: 10 – 16°C



Rango de precipitación: 400 – 900 mm

Clima: Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (49%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (47%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (4%)

La UHBSS II al encontrarse inmersa en el municipio, en la zona nor-oriental, se localiza dentro de la zona de climas templados del valle de Puebla, sólo en la cumbre de la Malinche presenta un clima frío. Los climas que allí se detectan son:

- a) *Clima templado subhúmedo con lluvias en verano identificándose en la parte meridional del municipio; también se presenta en la ciudad de Puebla y en las primeras estribaciones de La Malinche.*
- b) *Clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano que se presenta en las faldas superiores de la Malinche.*
- c) *Clima frío el cual se ubica en la cumbre de la Malinche.*

185

Geología

Periodo: Neógeno (33%), Cuaternario (14%), Cretácico (5%) y Paleógeno (2%)

Ígnea extrusiva: andesita (11%), volcanoclástico (5%), toba intermedia (3%) y basalto (1%)

Roca: Sedimentaria: brecha sedimentaria (9%), caliza (5%), arenisca-conglomerado (4%) y conglomerado (3%)

Suelo: aluvial (13%)

Sitios de interés: Banco de material: industrial

Edafología

Suelo dominante: Luvisol (13%), Vertisol (12%), Leptosol (5%), Regosol (8%), Phaeozem (5%), Durisol (6%), Arenosol (2%) y Cambisol (2%)

El municipio presenta gran diversidad edafológica, sin embargo en la superficie que se erige la UHBSS II se identifican suelos pertenecientes a los dos grupos que a continuación se describen:

- a) *Regosol: cubre las estribaciones de la Malinche y zonas dispersas de la sierra del Tentzo.*
- b) *Cambisol: ocupa grandes extensiones al norte de la ciudad, y al sureste del municipio.*

Orografía

El municipio de Puebla por su orientación, conformación, ubicación y extensión presenta una topografía variada: desde áreas planas hasta formaciones montañosas y depresiones marcadas, pasando por cerros aislados, pequeñas sierras y declives abruptos. En su territorio confluyen varias formaciones morfológicas importantes.

Hidrografía

Región hidrológica: Balsas (100%)

Cuenca: R. Atoyac (100%)

Subcuenca: R. Alseseca (32%), R. Atoyac-San Martín Texmelucan (29%), P. Manuel Ávila Camacho (28%), R. Atoyac-Balcón del Diablo (9%) y R. Nexapa (2%)

Corrientes de agua: Perennes: Atoyac y Actiopa - Ametlapanapa

Intermitente: Alseseca

Cuerpos de agua: Perenne (5%): Presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo)

De las laderas de la Malinche descienden numerosas corrientes intermitentes, uno de los arroyos principales, es el Alseseca, que desemboca en la presa de Manuel Ávila Camacho o de Valsequillo, y



que en su cauce natural, atraviesa la ciudad por el lado oriente en dirección norte-sur. Dicho arroyo colinda a escasos metros de la UHBSS II por el lado poniente.

Uso del suelo y vegetación

Uso del suelo: Zona urbana (42%), agricultura (25%) y no aplicable (1%)

Vegetación: Pastizal (15%) y bosque (12%)

Uso potencial de la tierra

Agrícola:

Para la agricultura mecanizada continua (16%)

Para la agricultura con tracción animal continua (7%)

Para la agricultura con tracción animal estacional (8%)

Para la agricultura manual continua (1%)

Para la agricultura manual estacional (2%)

No apta para la agricultura (66%)

Pecuario:

Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (16%)

Para el establecimiento de praderas cultivadas con tracción animal (12%)

Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (16%)

Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (7%).

No apta para uso pecuario (49%)

Principales ecosistemas

La vegetación natural del municipio ha sufrido una grave y constante degradación, principalmente por la tala de bosques y pastoreo. Por su cercanía al volcán la Malinche y al cerro de Amalúcan, la UHBSS II (encontrándose al lado sur del primero y situándose al lado norte del segundo) se podrían compartir las siguientes características: en el volcán de la Malinche las laderas han perdido la mayor parte de sus bosques para incorporarlas a la agricultura de temporal. Sólo en las laderas altas se han conservado bosques de encino, de pino y asociaciones de pino-encino y encino-pino, así como mesófilo de montaña y de oyamel cerca de la cumbre, en estos bosques se encuentran especies tales como pino harweggi, ocote blanco, palo amarillo axóchitl, lupinus s.p., escobilla, guapinol, pino chino y oyamel. Se requiere ejecutar la reforestación en las faldas de la Malinche para evitar el alto grado de erosión y el acarreo de sedimentos hacia los ríos y la presa de Valsequillo.

El cerro de Amalúcan también se ha deforestado, aunque subsisten pequeñas zonas de encinos.

Fauna

La fauna que destaca de los ecosistemas antes mencionados es la siguiente: Conejo, ardilla, zorrillo, liebre, onza o comadreja, tuzas, escorpión, paloma, urraca, zopilote, gavilán, búho, murciélago, tlacuaches, garza, pato silvestre, gallareta, víbora de cascabel, coralillo, zencoata, chirrionera y una gran variedad de aves silvestres.

Recursos naturales

Piedra: de cantera y xalnene en la Junta Auxiliar de Sto. Tomas Chautla; labran la piedra y fabrican el adoquín. La piedra de xalnene se utiliza para adorno de bardas, fachadas y muros de casas.



Yacimientos de grava que se localizan en la Junta Auxiliar de Santo Tomas Chautla en la colonia Patria Nueva kilómetro 10.5 carretera Valsequillo y otro en la Junta Auxiliar de San Pedro Zacachimalpa al oriente.

Mantos Acuíferos: los cuales se utilizan para abastecer a la región de agua potable y para riego.

La Palma: otro recurso natural que se ubica en las Inspectorías de Xacxamayo y la Cantera de la Junta Auxiliar de San Francisco Totimehuacan y en la Inspectoría El Rincón de la Junta Auxiliar Santa María Guadalupe Tecola. Se utiliza para la construcción de casas y elaboración de aventadores, petates y tenates.

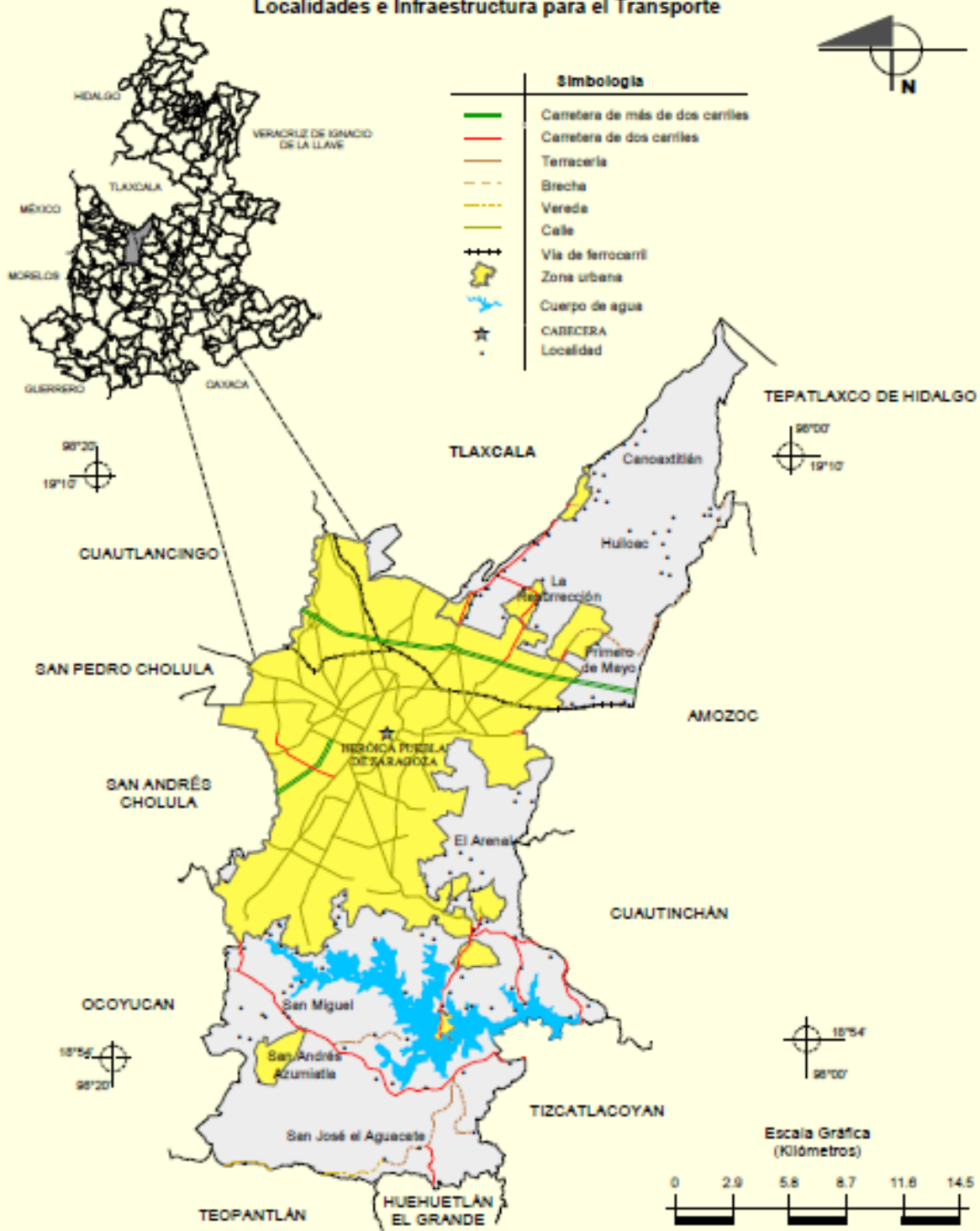
Vegetación boscosa: se encuentra arnica, uña de gato, pirul, escobilla, corteza de encino, bellotas, malva, marrubio, pericón, ruda, chichicastle entre otros, que son utilizados como plantas medicinales.

Zona urbana

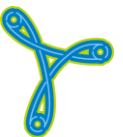
La zonas urbanas está creciendo sobre rocas ígneas extrusivas del Neógeno y suelo aluvial del Cuaternario, en sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados y llanura aluvial con lomerío; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Durisol, Leptosol, Luvisol y Vertisol; tiene clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media y mayor humedad, y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal.



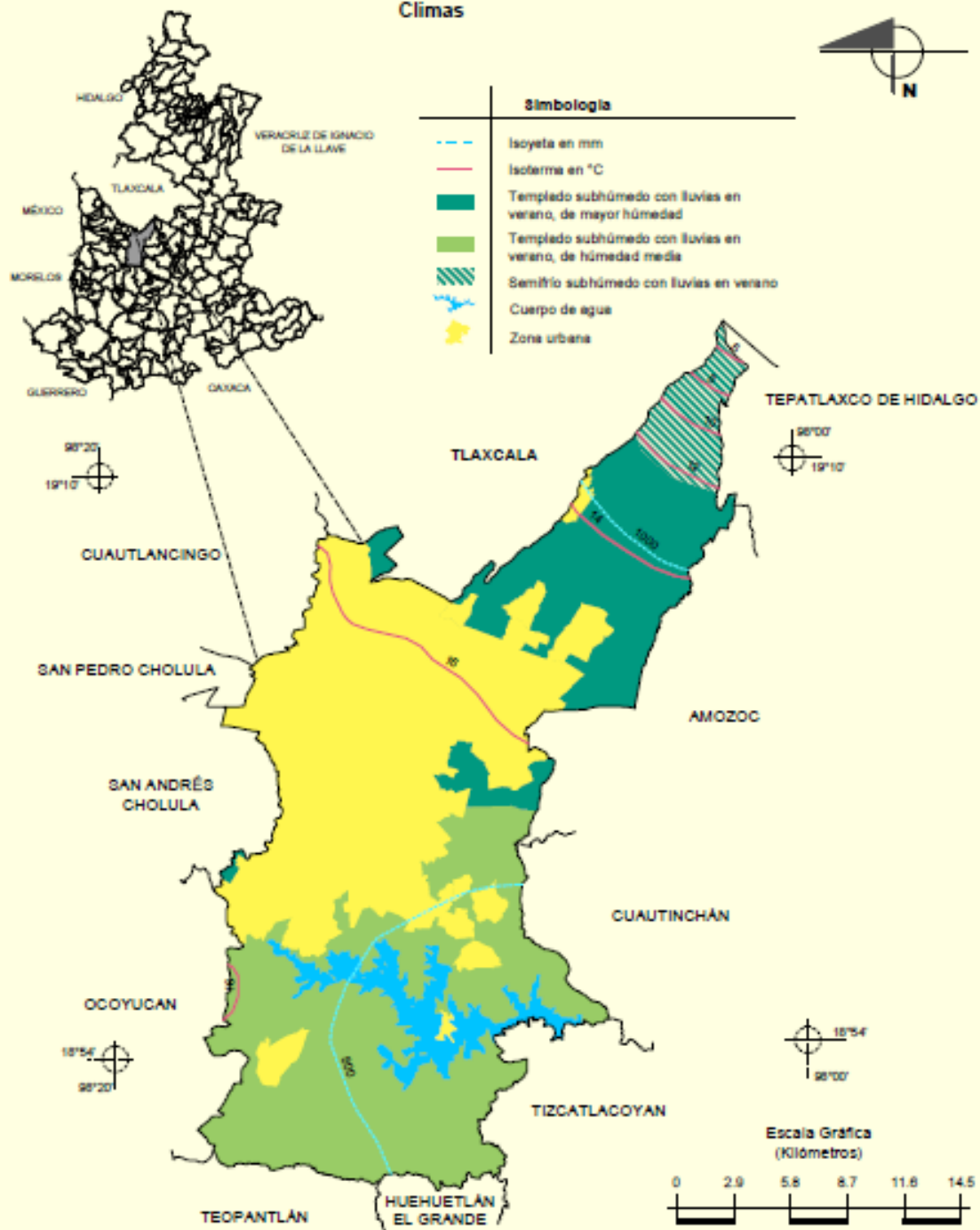
Localidades e Infraestructura para el Transporte



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2006, versión 3.1.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.

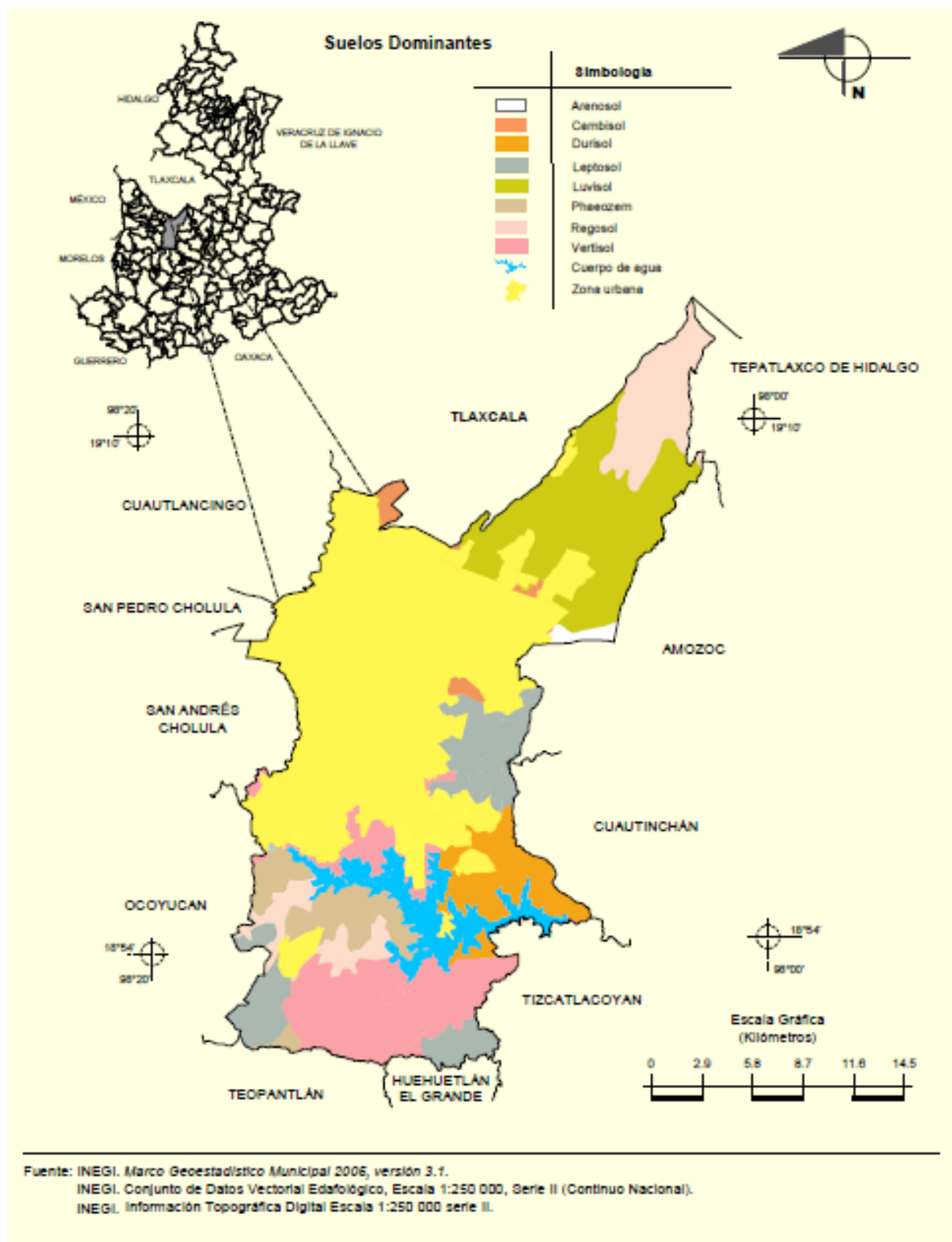


Climas

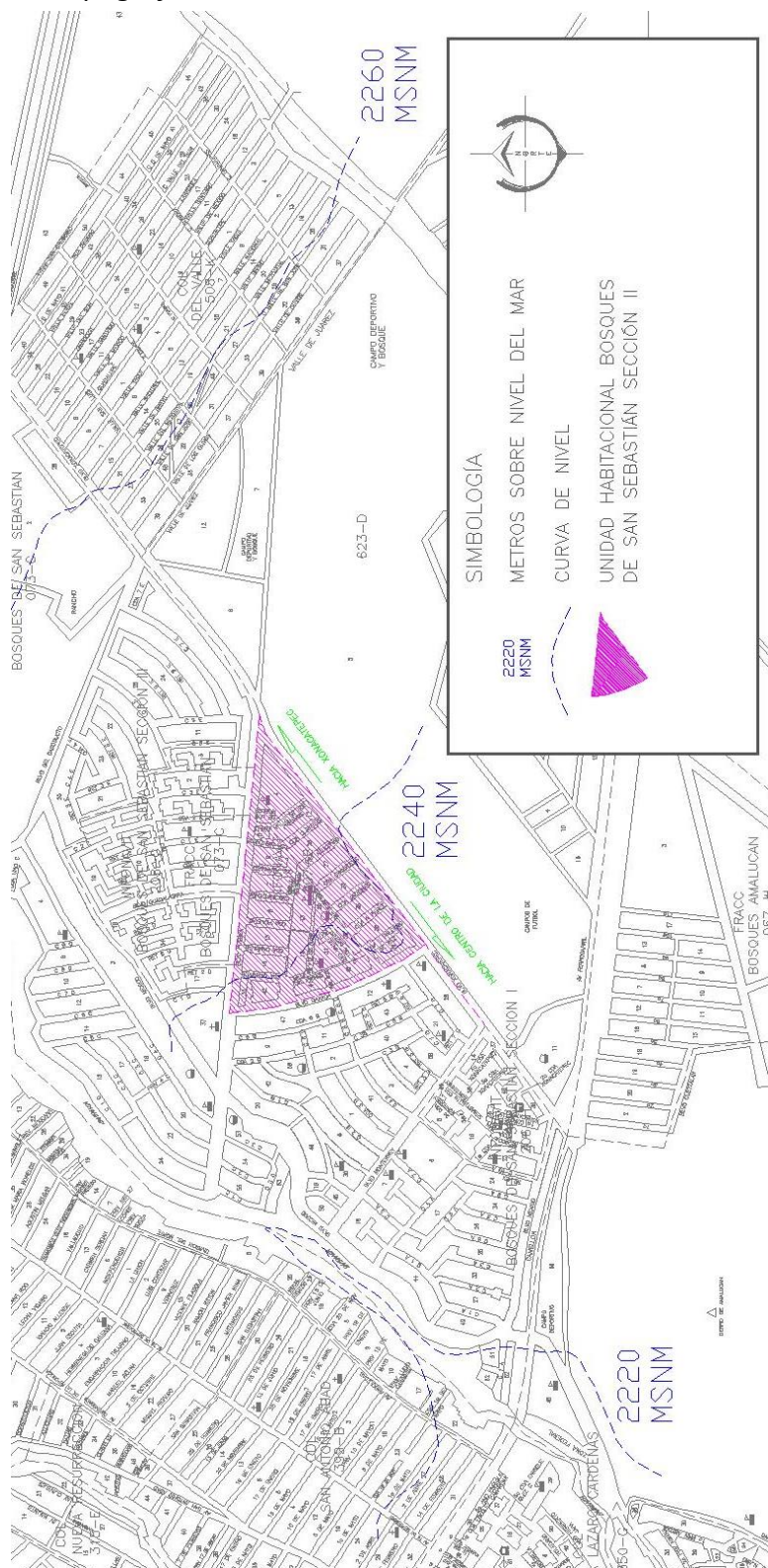


Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.
 INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.
 INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

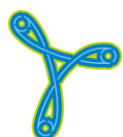




B. Plano topográfico.²¹



²¹ Ver el archivo original mediante el programa AUTOCAD: [Topografico UHBSS II.DWG](#)
Ver el archivo original mediante el programa ADOBE: [Topografico UHBSS II.PDF](#)



C. Planos arquitectónicos.

I. Del estado actual del edificio arquetipo.²²

CUADRO DE ÁREAS			
PLANTA BAJA			
A)	DEPARTAMENTO	70.26	m2
B)	PATIO DE SERVICIO	32.62	m2
C)	JARDÍN	7.96	m2
D)	ESCALONES DE ACCESO	3.70	m2
SUB 1	A)=	70.26	m2
SUB 2	SUB 1 X DOS DEPARTAMENTOS=	140.52	m2
SUB 3	ESCALERAS COMUNES=	11.66	m2
TOT 1	SUB 2 + SUB 3=	152.18	m2
PLANTA 1er. NIVEL			
SUB 4	DEPARTAMENTO=	70.26	m2
SUB 5	SUB 4 X DOS DEPARTAMENTOS=	140.52	m2
SUB 6	ESCALERAS COMUNES=	11.66	m2
TOT 2	SUB 5 + SUB 6	152.18	m2
PLANTA 2do. NIVEL			
TOT 3	MISMA QUE TOT 2	152.18	m2
PLANTA 3er. NIVEL			
TOT 3	MISMA QUE TOT 3	152.18	m2
TOTAL CONSTRUIDO DE ARQUETIPO			
TOT 1	TOTAL DE PLANTA BAJA	152.18	m2
TOT 2	TOTAL DE PLANTA 1er. NIVEL	152.18	m2
TOT 3	TOTAL DE PLANTA 2dor. NIVEL	152.18	m2
TOT 4	TOTAL DE PLANTA 3er. NIVEL	152.18	m2
GRAN TOTAL= SUMA DE TOTALES DEL 1 AL 4		608.72	m2

SIMBOLOGÍA

N.P.T. ±0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

N.T. +0.60 NIVEL TERMINADO

 CAMBIO DE NIVEL

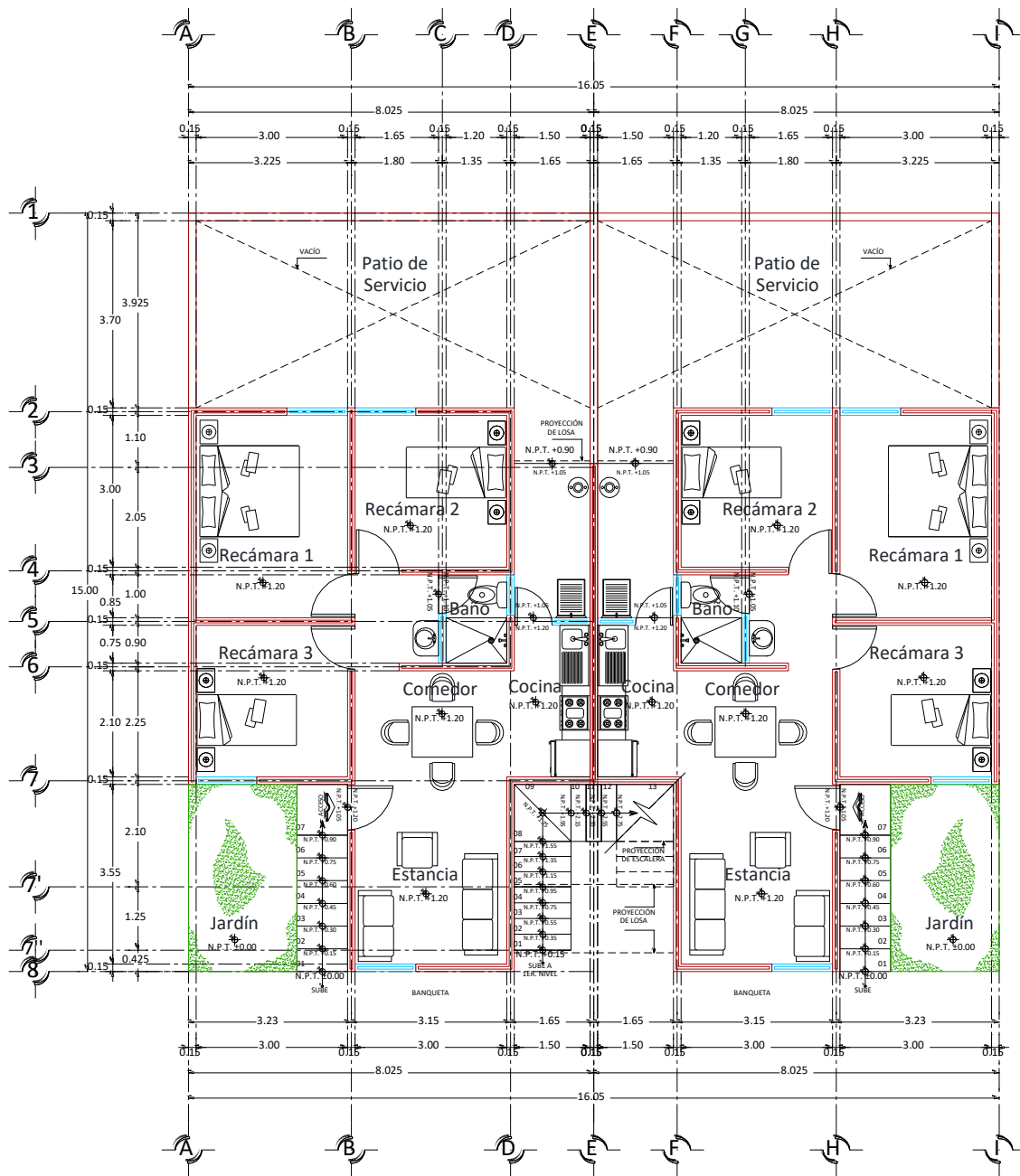
 MURO DE TABIQUE

 VENTANA

 CALENTADOR

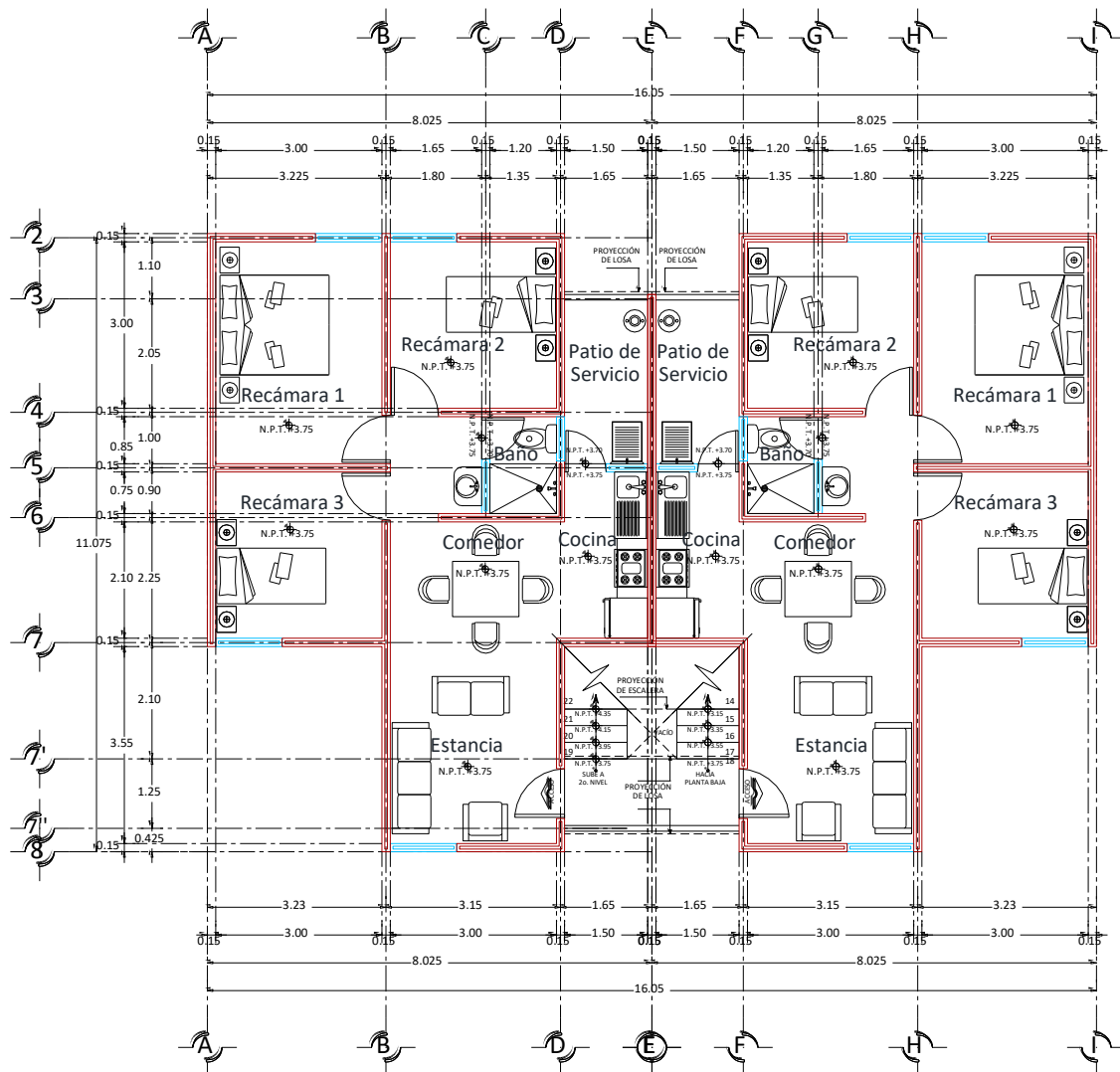
²² Ver el archivo original mediante el programa AUTOCAD: [Arquetipo - Plantas actuales.DWG](#)
Ver el archivo original mediante el programa ACROBAT: [Arquetipo - Plantas actuales.PDF](#)



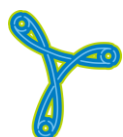


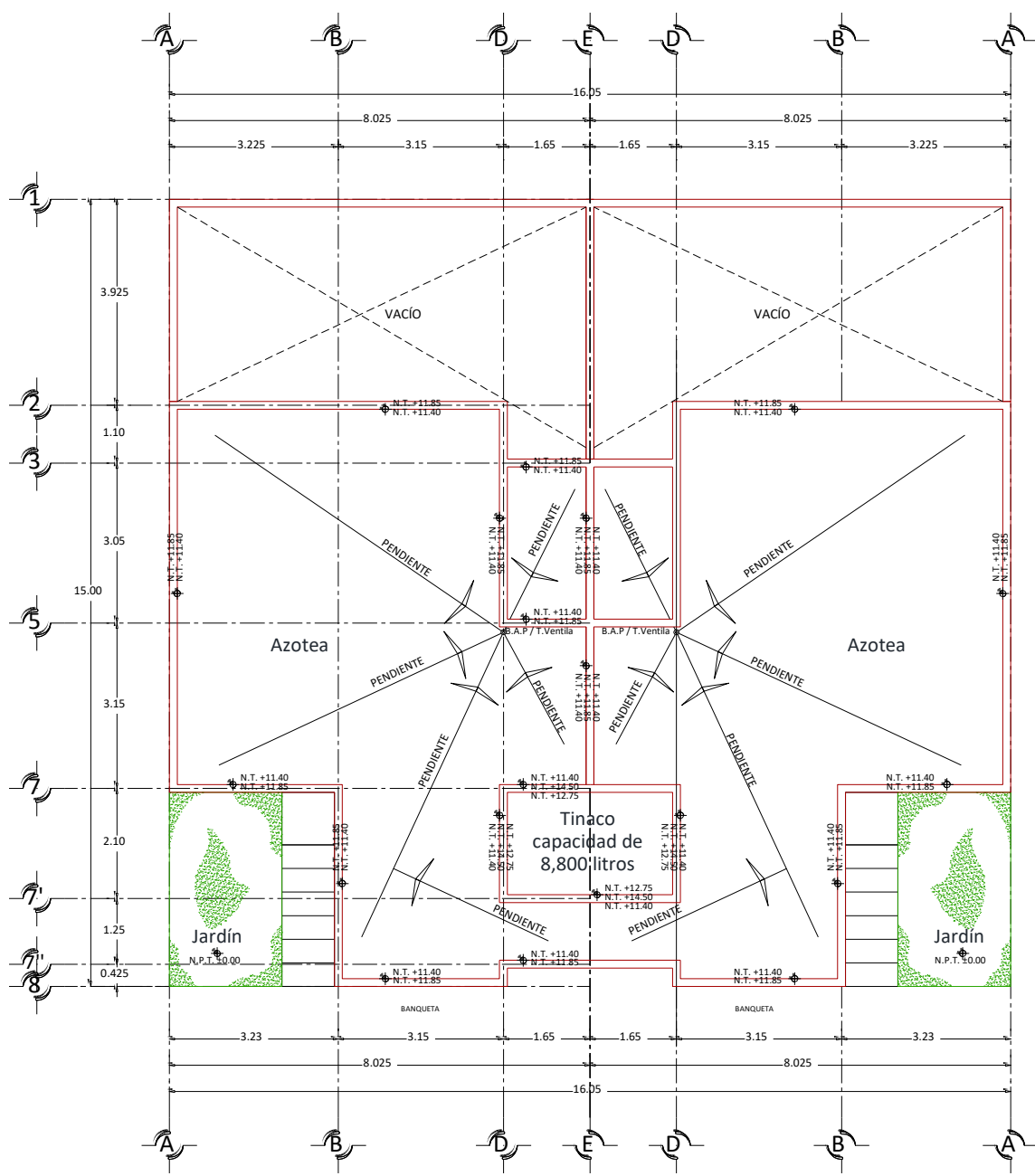
PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJA TIPO





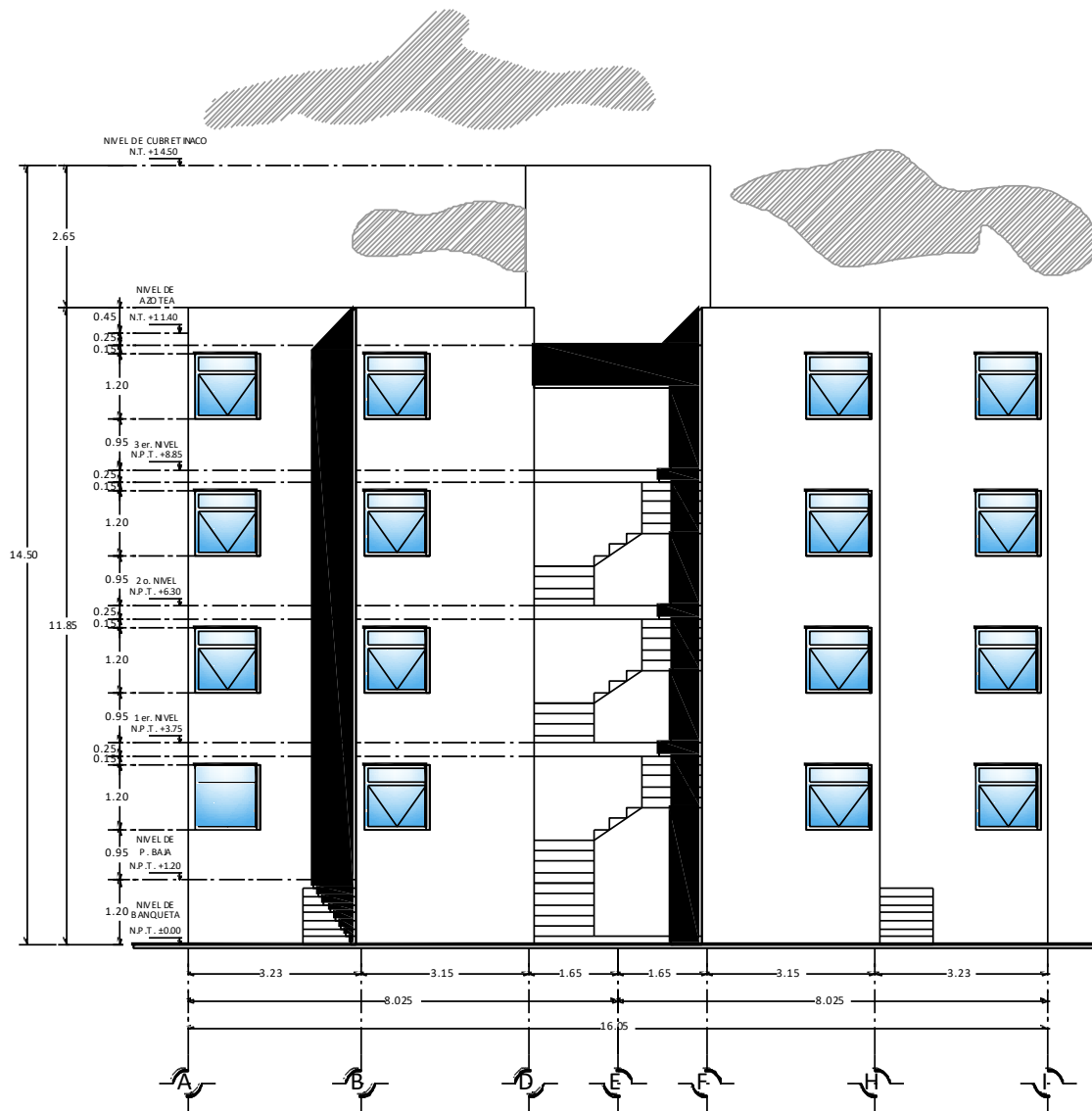
PLANTA ARQUITECTÓNICA TIPO DEL 1er., 2o. y 3er. NIVELES



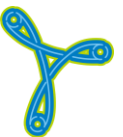


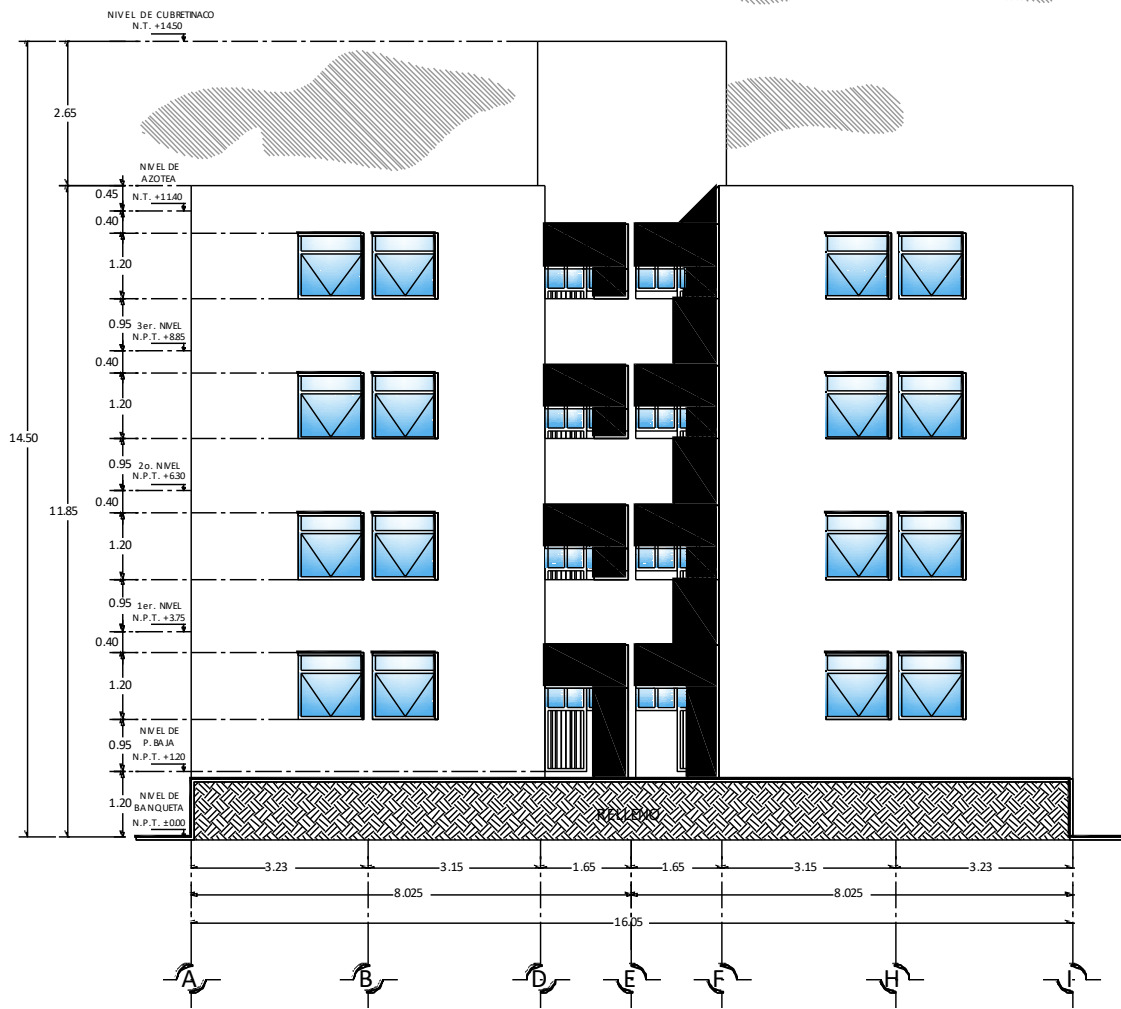
PLANTA DE AZOTEA TIPO



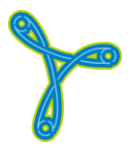


FACHADA PRINCIPAL TIPO

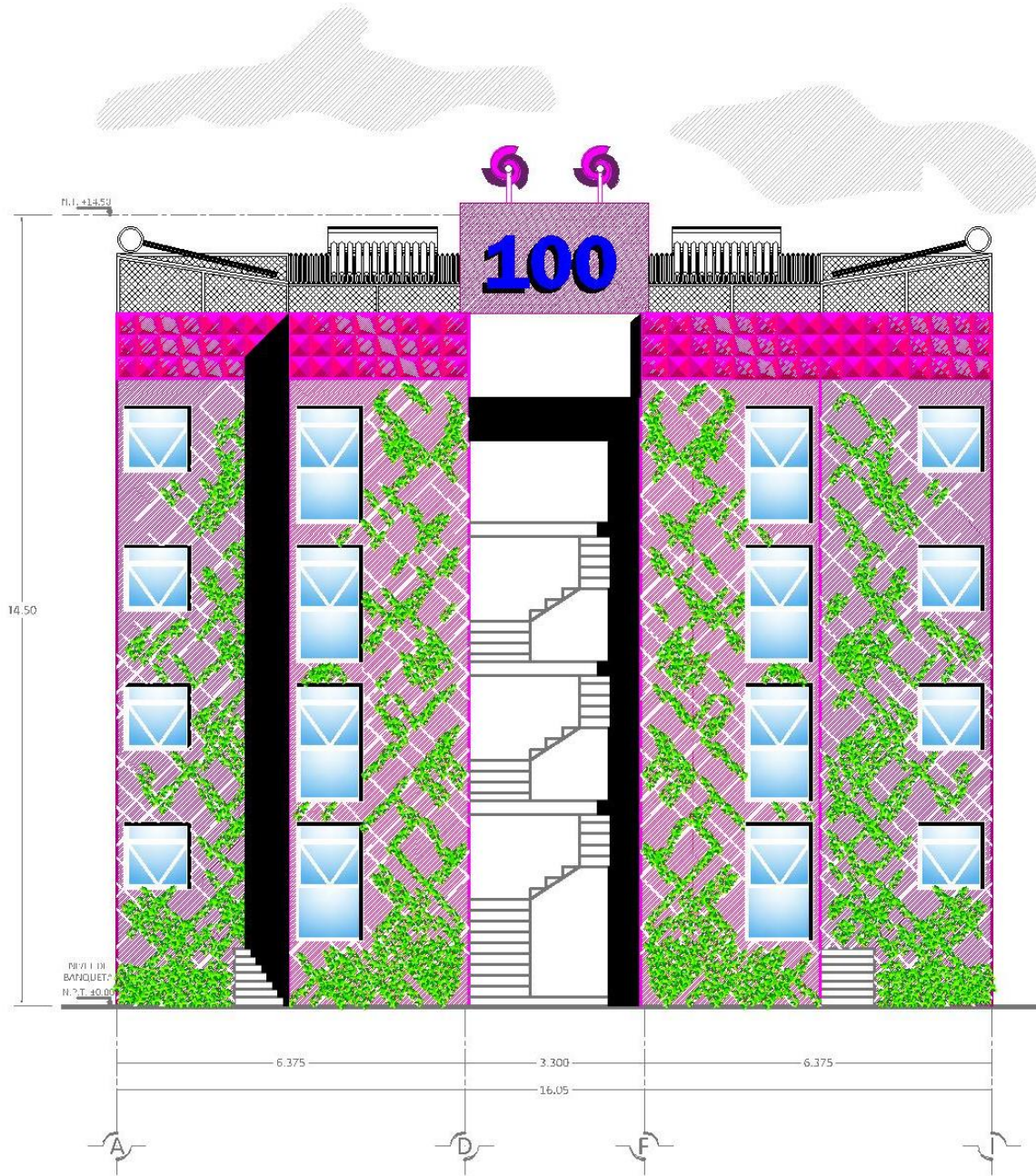




FACHADA POSTERIOR TIPO



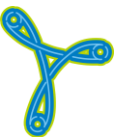
II. De la propuesta arquitectónica.
REMOSAMIENTOS DE FACHADAS.²³

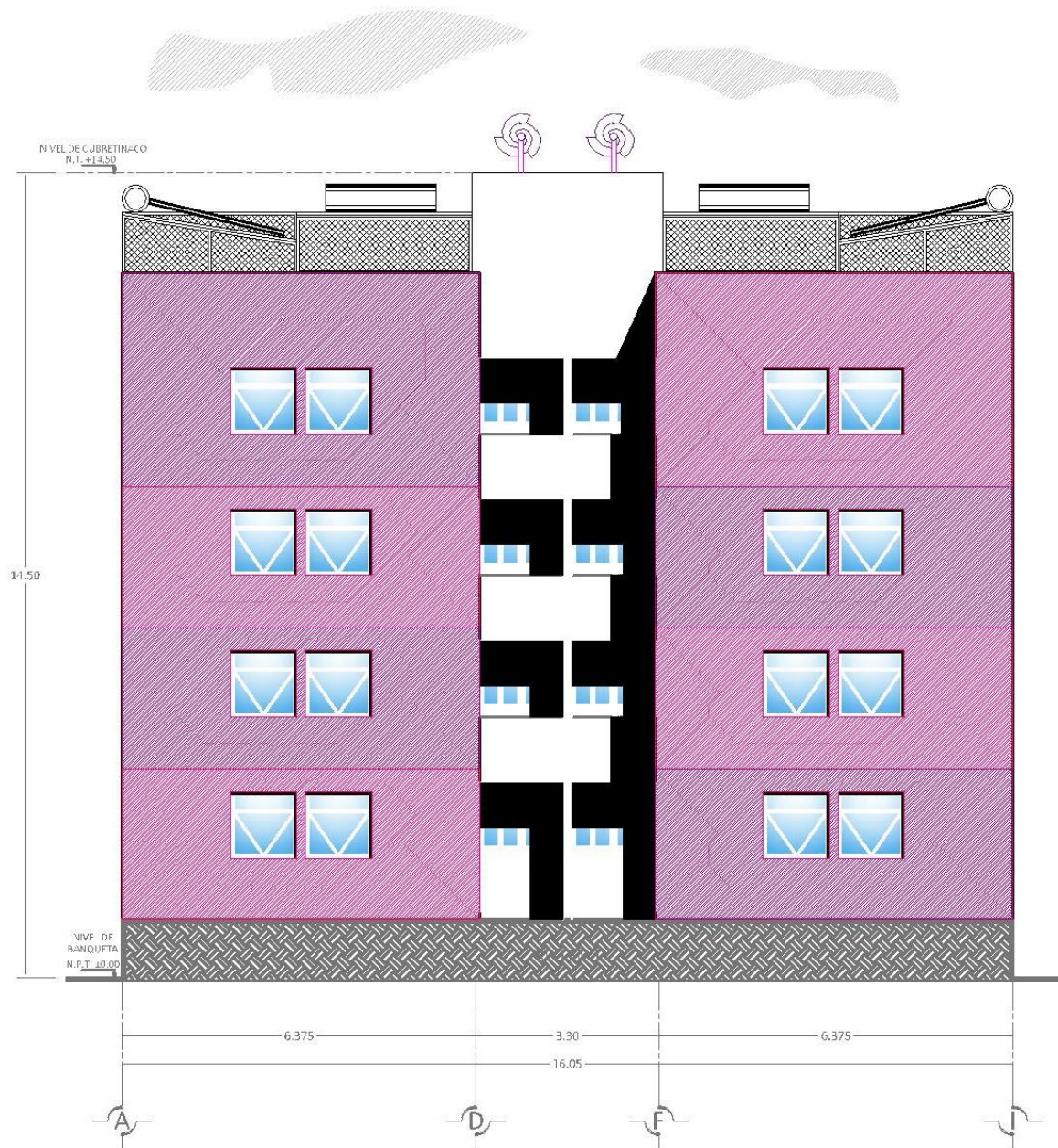


FACHADA PRINCIPAL TIPO

Plano 1

²³ Ver el archivo original mediante el programa AUTOCAD: [Arquetipo - Fachadas nueva imagen.DWG](#)
Ver el archivo original mediante el programa ACROBAT: [Arquetipo - Fachadas nueva imagen.PDF](#)

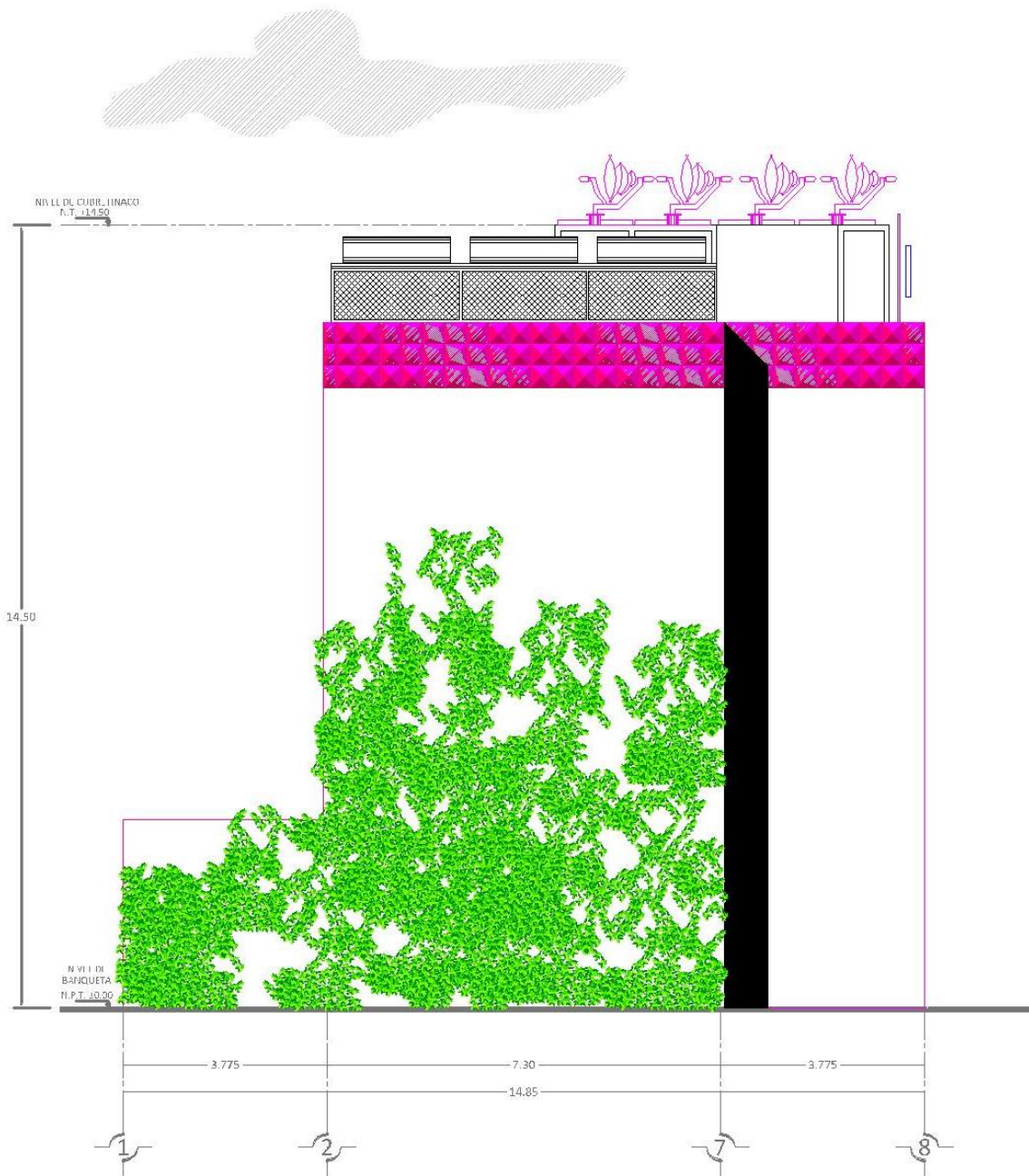




FACHADA POSTERIOR TIPO

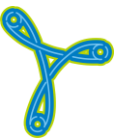
Plano 2





FACHADA LATERAL TIPO

Plano 3



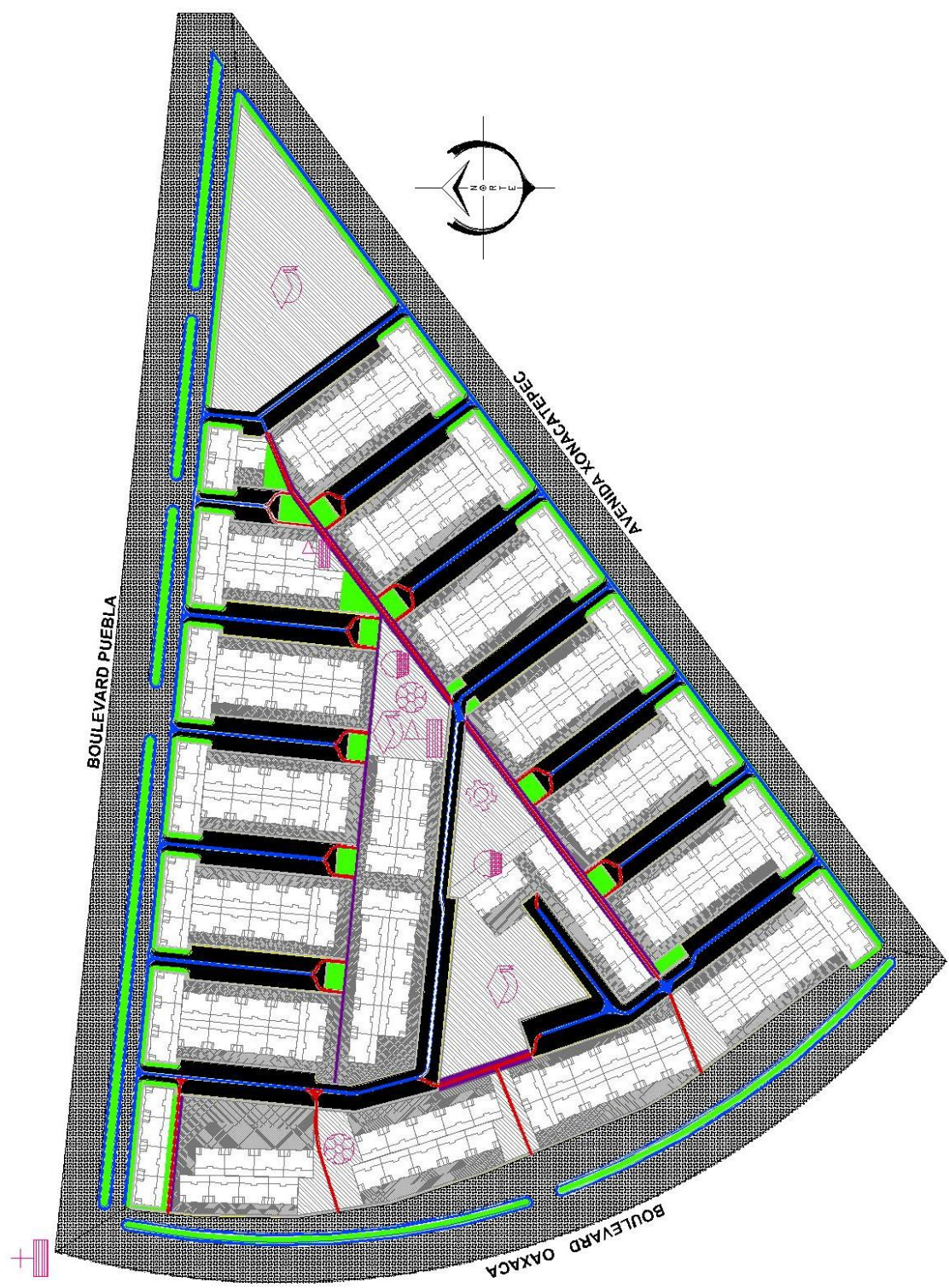
CICLOVÍAS Y ANDADORES. ACABADOS DE PAVIMENTOS.²⁴

SIMBOLOGÍA	
	EQUIPAMIENTO URBANO
	TEMPLO CATÓLICO
	SALÓN SOCIAL
	MERCADO / LOCALES COMERCIALES
	CANCHA DEPORTIVA
	ESCUELA
	TANQUE DE REBOMBEO
	EDIFICIO DE VIVIENDAS
	AMPLIACIONES DE VIVIENDAS
PAVIMENTOS UNIDAD HABITACIONAL:	
	BANQUETA
	ANDADORES PEATONALES
	CALLES DEL CIRCUITO INTERIOR
	ÁREA VERDE (JARDINES Y PARQUES)
	GUARNICIÓN DE BANQUETA
	BOULEVARES Y AVENIDAS
PAVIMENTOS CICLOVÍA:	
	CICLOVÍA EXCLUSIVA BICICLETAS
	CICLOVÍA COMPARTIDA PEATONES Y BICICLETAS – EXTREMA PRECAUCIÓN –
	GUARNICIÓN DE CICLOVÍA

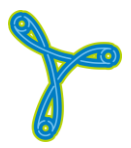
Plano 4

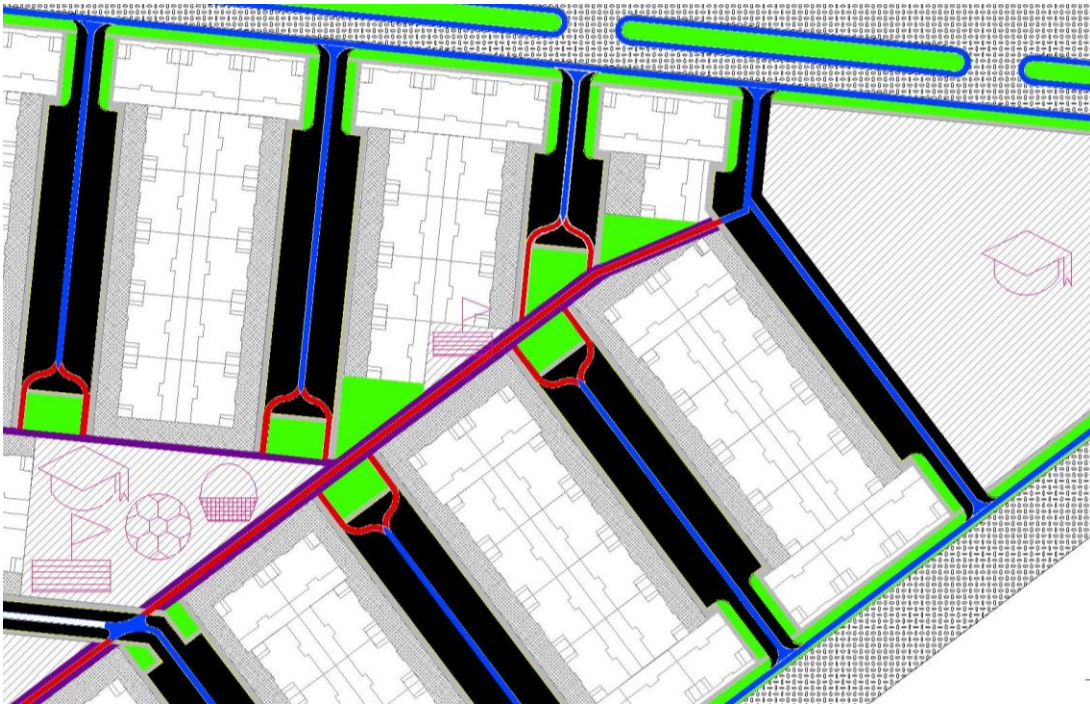
²⁴ Ver el archivo original mediante el programa AUTOCAD: [Proyecto UHBSS II CicloVía y andadores.DWG](#)
Ver el archivo original mediante el programa ACROBAT: [Proyecto UHBSS II CicloVía y andadores.PDF](#)



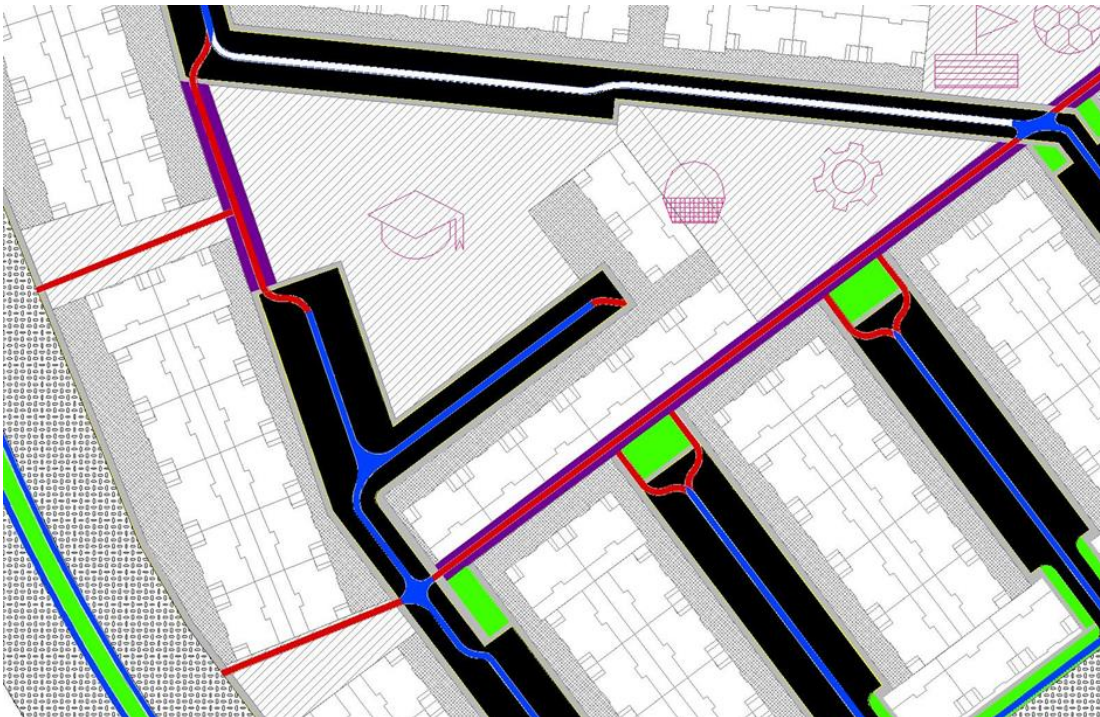


Plano 5 Vista de la planta de conjunto con los tratamientos de piso de vialidades peatonales y vehiculares.

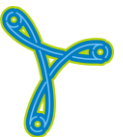




Plano 6 Acercamiento de la zona norte del conjunto.



Plano 7 Acercamiento de la zona sur del conjunto.



CORTES DE SECCIONES

Acotación en centímetros

NOMENCLATURA

Circulaciones:

- C1 Av. Xonacatepec
- C2 Blvd. Puebla
- C3 Blvd. Oaxaca
- C4 Calle interior de la Unidad
- C5 Andador peatonal

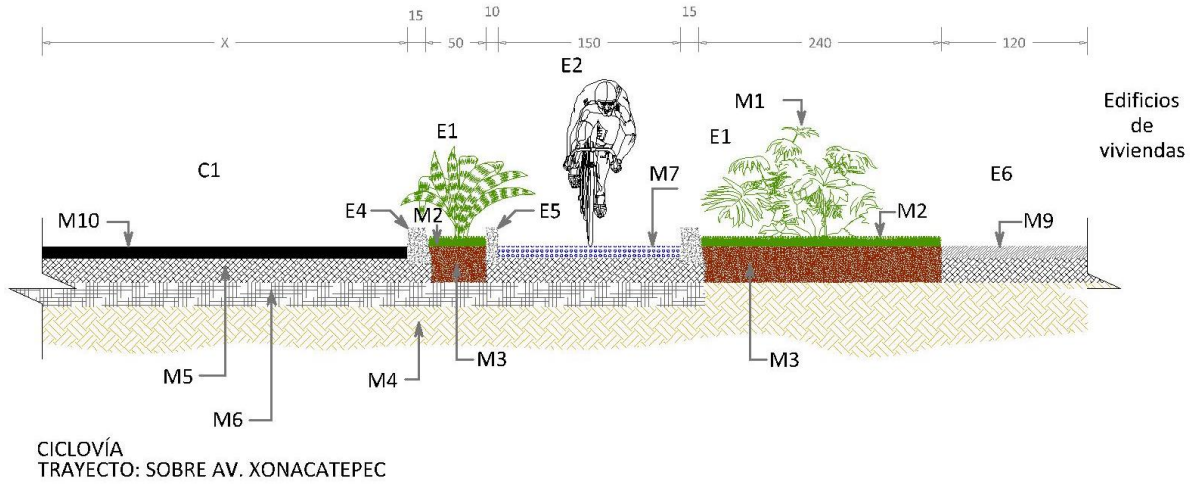
Elementos:

- E1 Área verde con ornamento vegetal
- E2 Ciclovía exclusiva para bicicletas
- E3 Ciclovía compartida para peatones y bicicletas -Extrema precaución-
- E4 Guarnición pintada de amarillo
- E5 Guarnición color en bruto
- E6 Banqueta
- E7 Dentellón

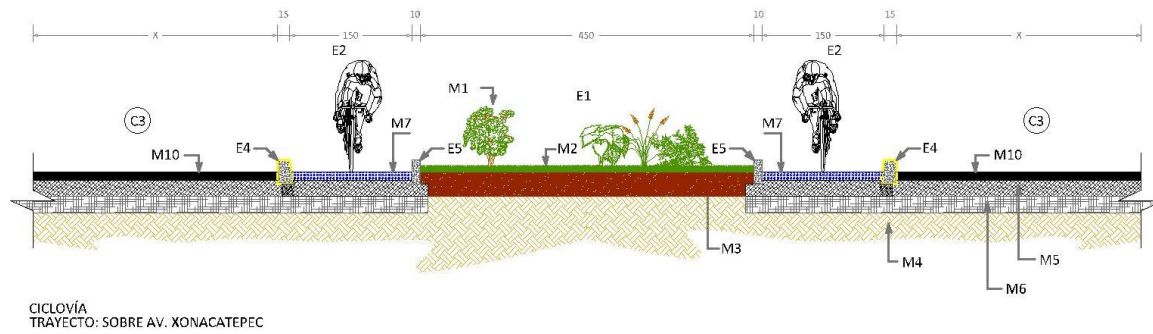
Materiales:

- M1 Vegetación
- M2 Pasto
- M3 Tierra vegetal
- M4 Terreno natural
- M5 Agregado o base estabilizada
- M6 Subrasante compactada
- M7 Asfalto permeable coloreado de azul
- M8 Asfalto permeable coloreado de terracota
- M9 Asfalto permeable
- M10 Concreto asfáltico existente
- M11 Adoquín ecológico
- M12 Asfalto permeable color en bruto

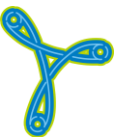


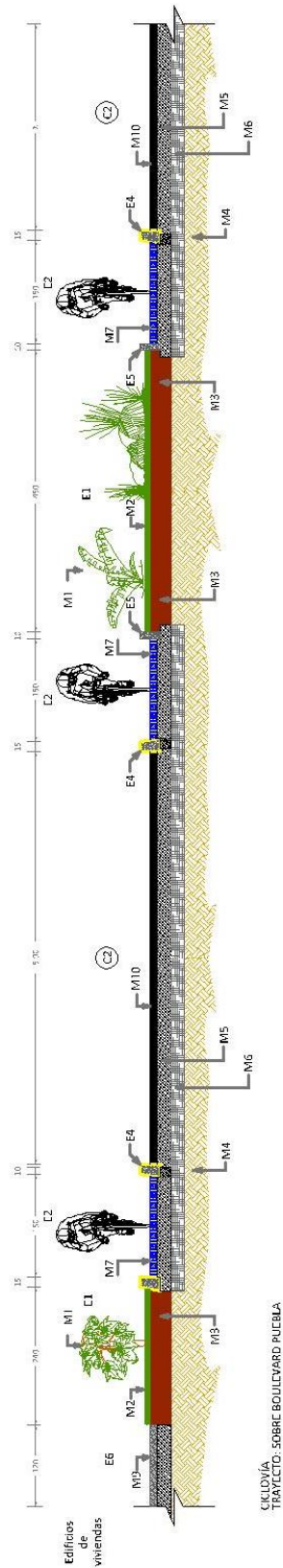


Plano 9



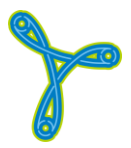
Plano 10

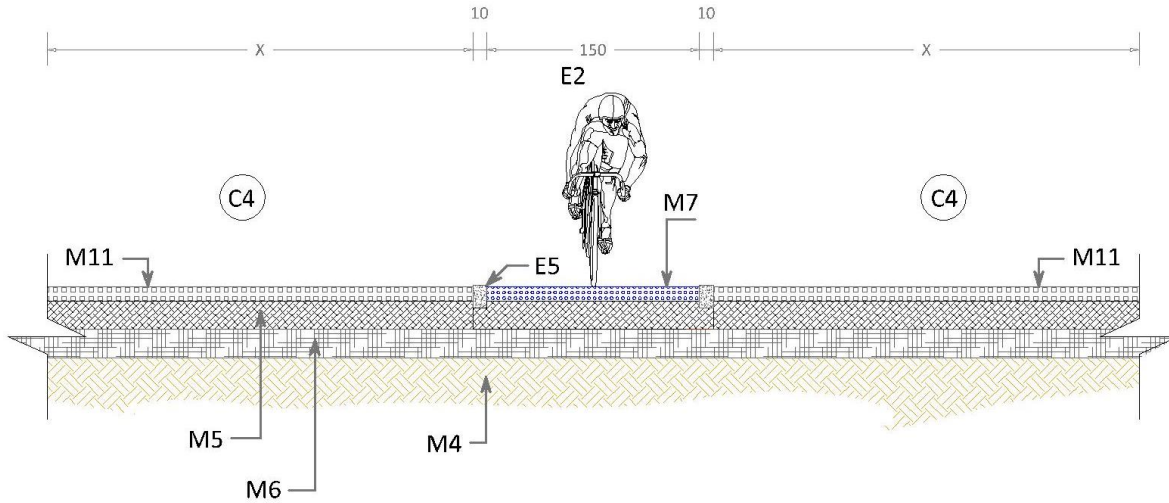




Plano 11

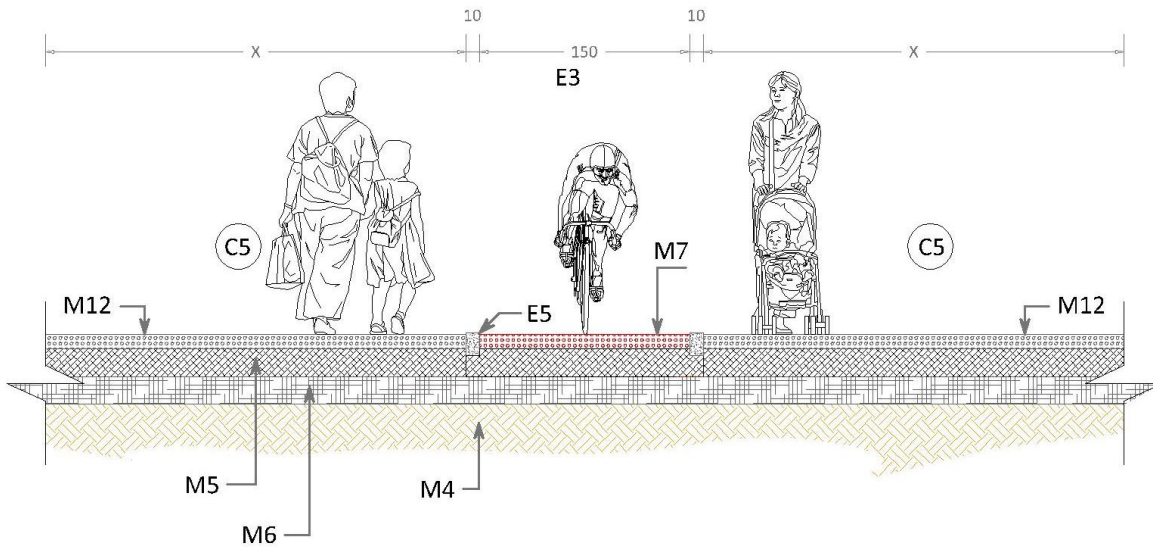
CICLOVÍA
TRAYECTO SOBRE BOULEVARD PUCELLA





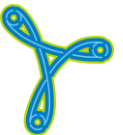
CICLOVÍA
 TRAYECTO: Calle del circuito interno de la Unidad Habitacional
 incluyendo Ciclovía exclusiva para bicicletas (Propuesta de acabado tipo)

Plano 12



CICLOVÍA
 TRAYECTO: Calle del circuito interno de la Unidad Habitacional
 incluyendo Ciclovía compartida para peatones y bicicletas -Extrema precaución-
 (Propuesta de acabado tipo)

Plano 13

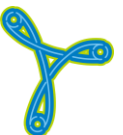


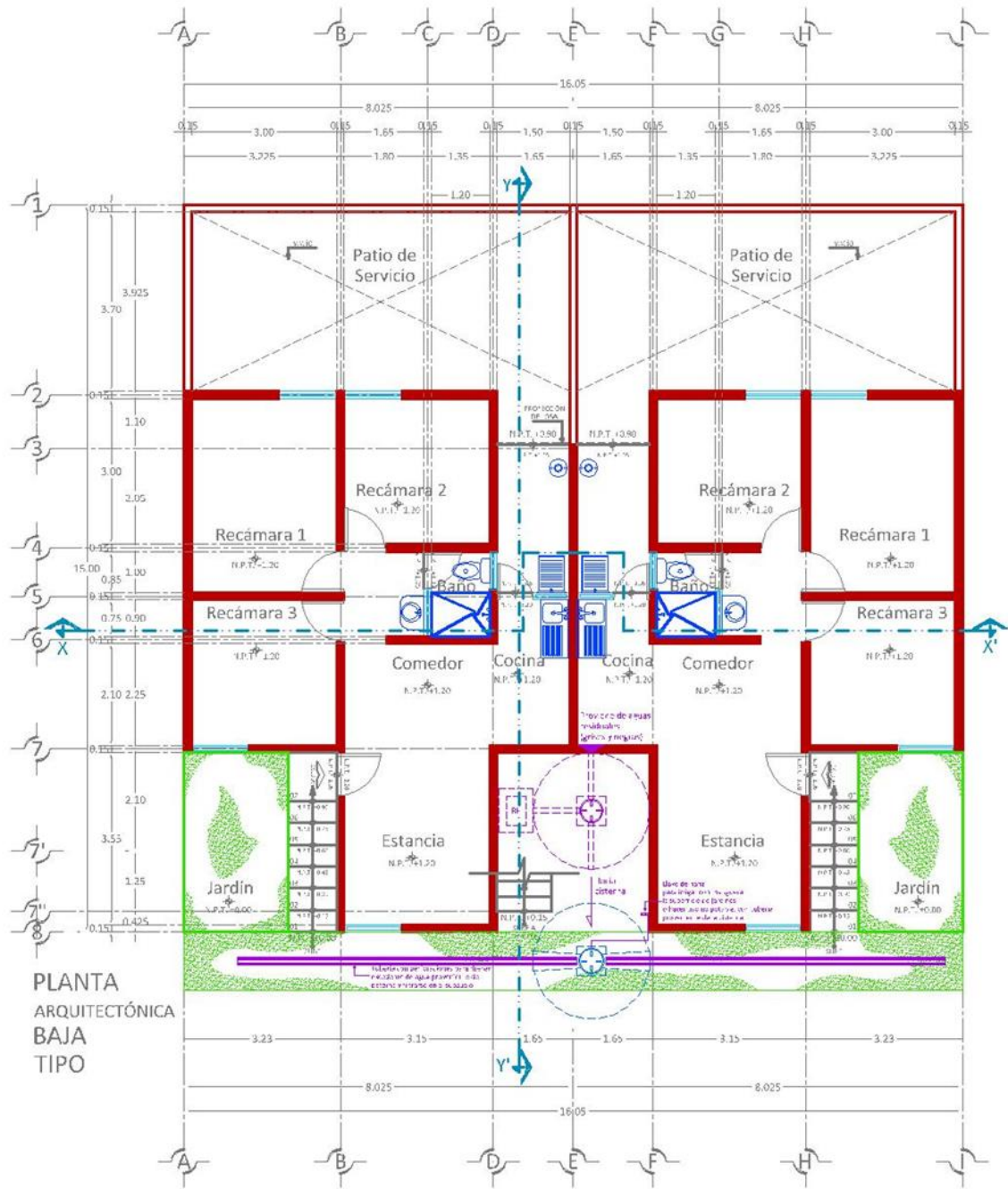
SIMBOLOGÍA

	N.P.T. ±0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO
	N.T. +0.60 NIVEL TERMINADO
	CAMBIO DE NIVEL
	MURO DE TABIQUE
	VENTANA
	CALENTADOR
	REGISTRO DE LODOS
	LLAVE DE NARIZ
	BIODIGESTOR CAPACIDAD 7,000L
	TUBO PERFORADO PARA DRENADO
	CISTERNA CAPACIDAD 10,000L
	B.A.P. BAJADA DE AGUA PLUVIAL
	CALENTADOR SOLAR CAPACIDAD 250L
	Cubierta de lámina negra galvanizada con crestas, pintada en color negro
	AEROGENERADOR DE 1.5 KwH
	Cubierta para soportar aerogeneradores. A base de travesaños y postes de PTR, y rejilla tipo Irving
	Reja a base de malla de acero, con bastidor de PTR

Plano 14 Simbología arquitectónica, y de los sistemas de reciclaje y reutilización de aguas residuales; del sistema de calentadores solares y aerogeneradores de energía eléctrica.

²⁵ Ver el archivo original mediante el programa AUTOCAD: [Arquetipo - Propuesta de sistemas.DWG](#)
Ver el archivo original mediante el programa ACROBAT: [Arquetipo - Propuesta de sistemas.PDF](#)

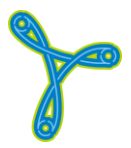


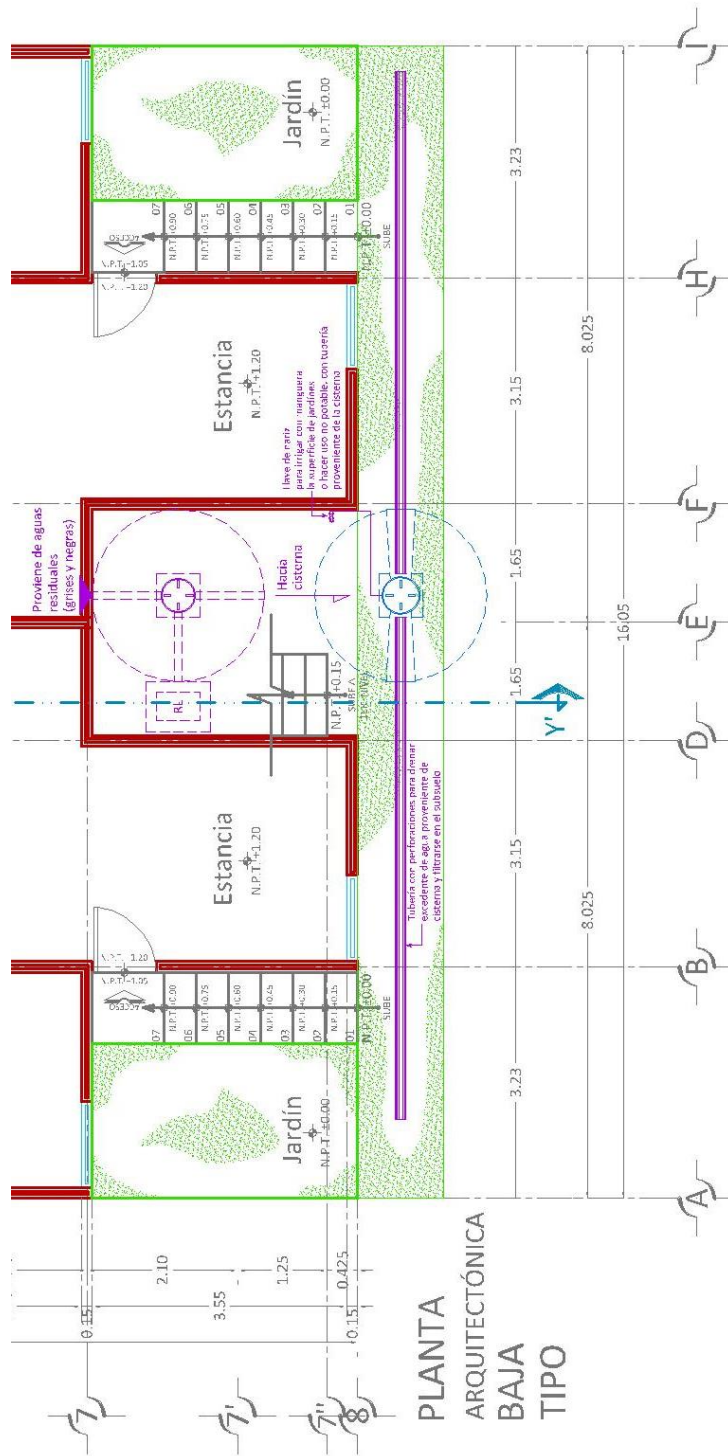


PLANTA
ARQUITECTÓNICA
BAJA
TIPO

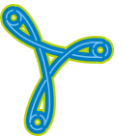
SISTEMA DE RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (GRISES Y NEGRAS)

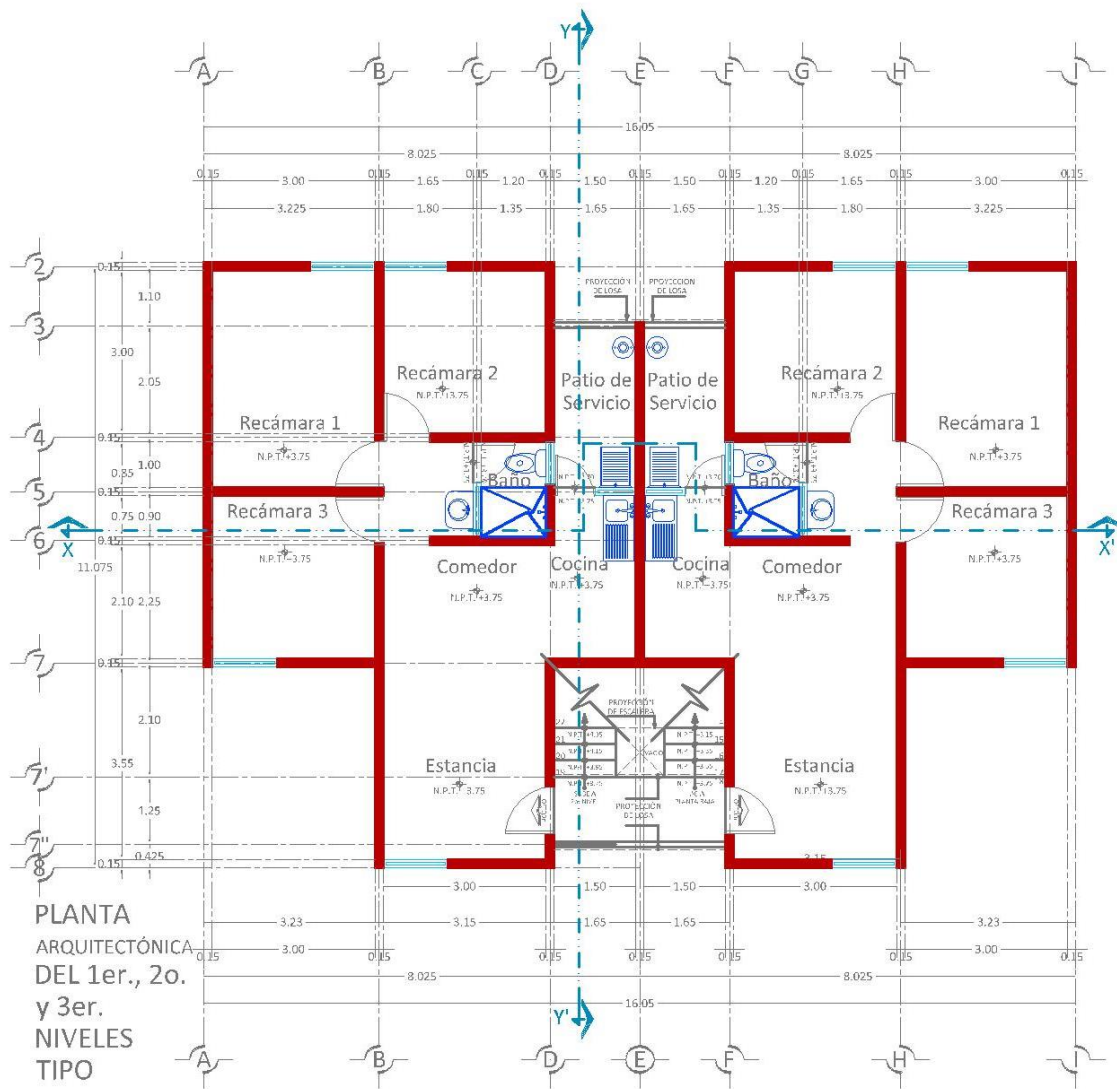
Plano 15 Sistema de reciclaje y reutilización de aguas residuales (grises y negras)



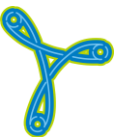


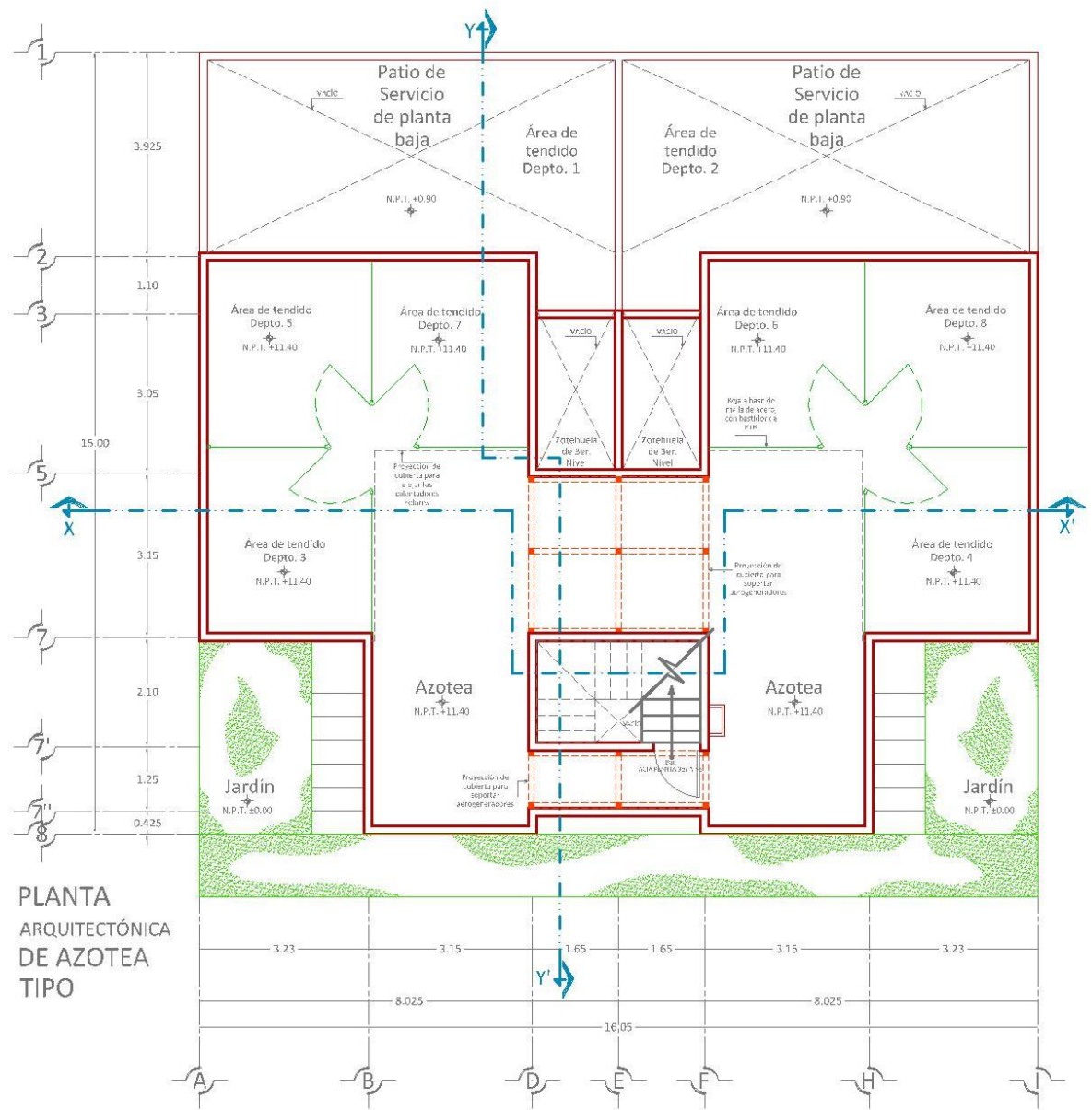
Plano 16 Acercamiento a la zona de la cisterna y del biodigestor, propios del sistema de reciclaje y reutilización de aguas residuales (grises y negras).





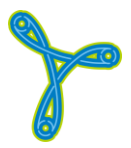
Plano 17 Vista de la planta arquetipo de los niveles 1° al 3°, ubicación de muebles sanitarios, que descargan en la planta baja hacia el biodigestor.

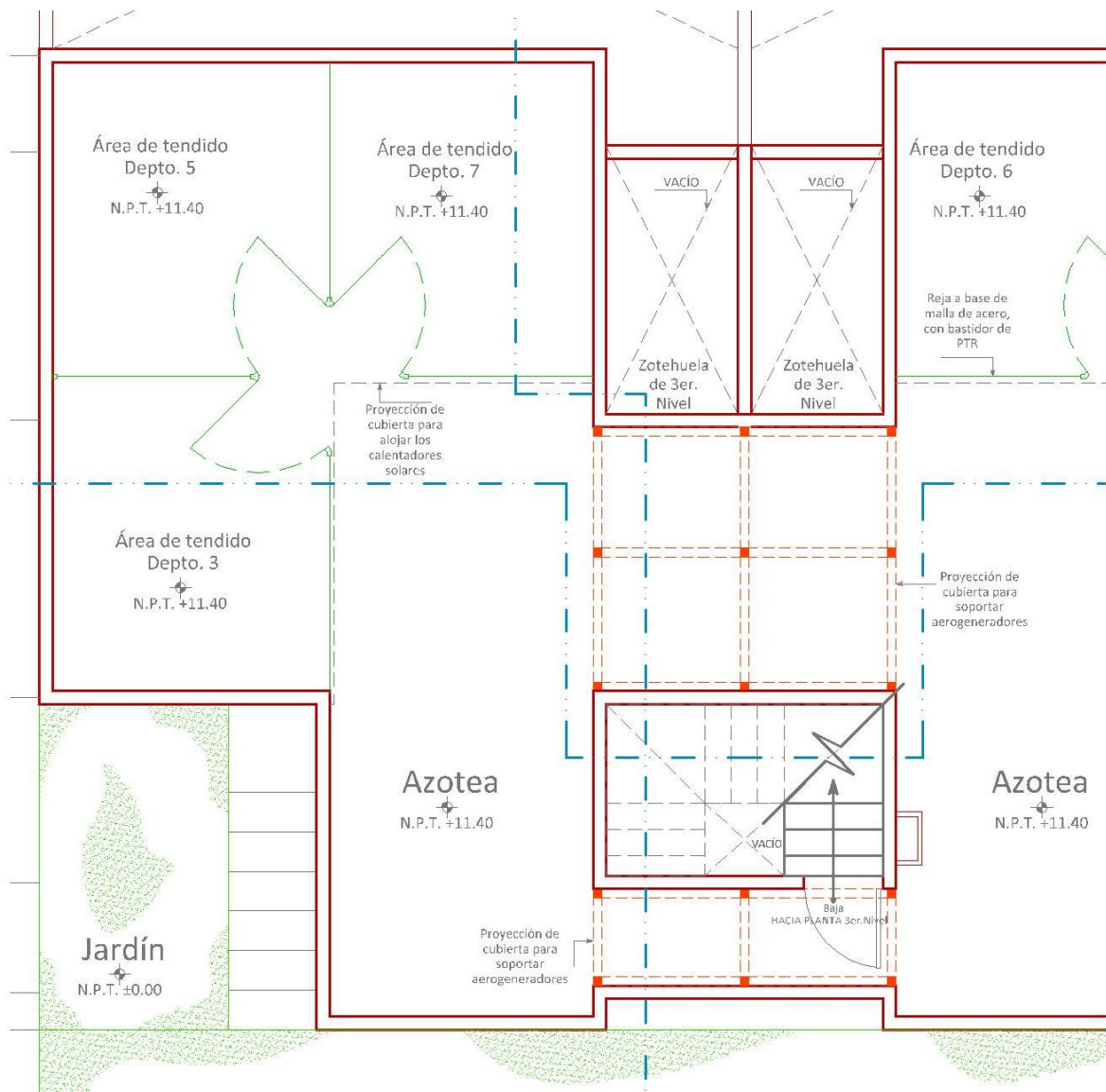




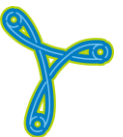
PLANTA
ARQUITECTÓNICA
DE AZOTEA
TIPO

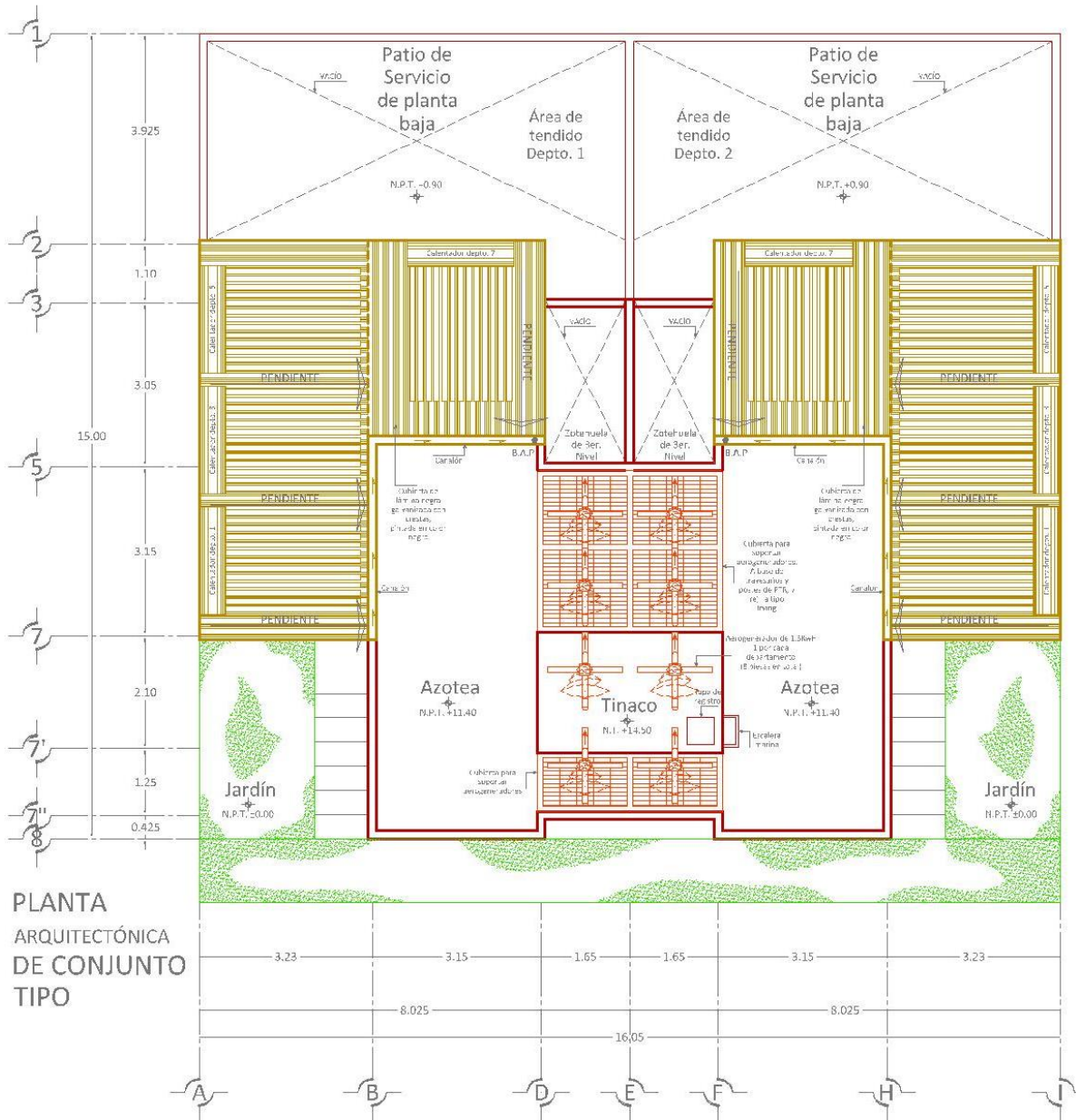
Plano 18 Vista de la planta de azotea, se observa la nueva disposición de las áreas de tendido y la colocación de las estructuras de soporte para los calentadores solares y aerogeneradores.





Plano 19 Acercamiento de la planta de azotea.

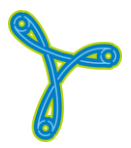


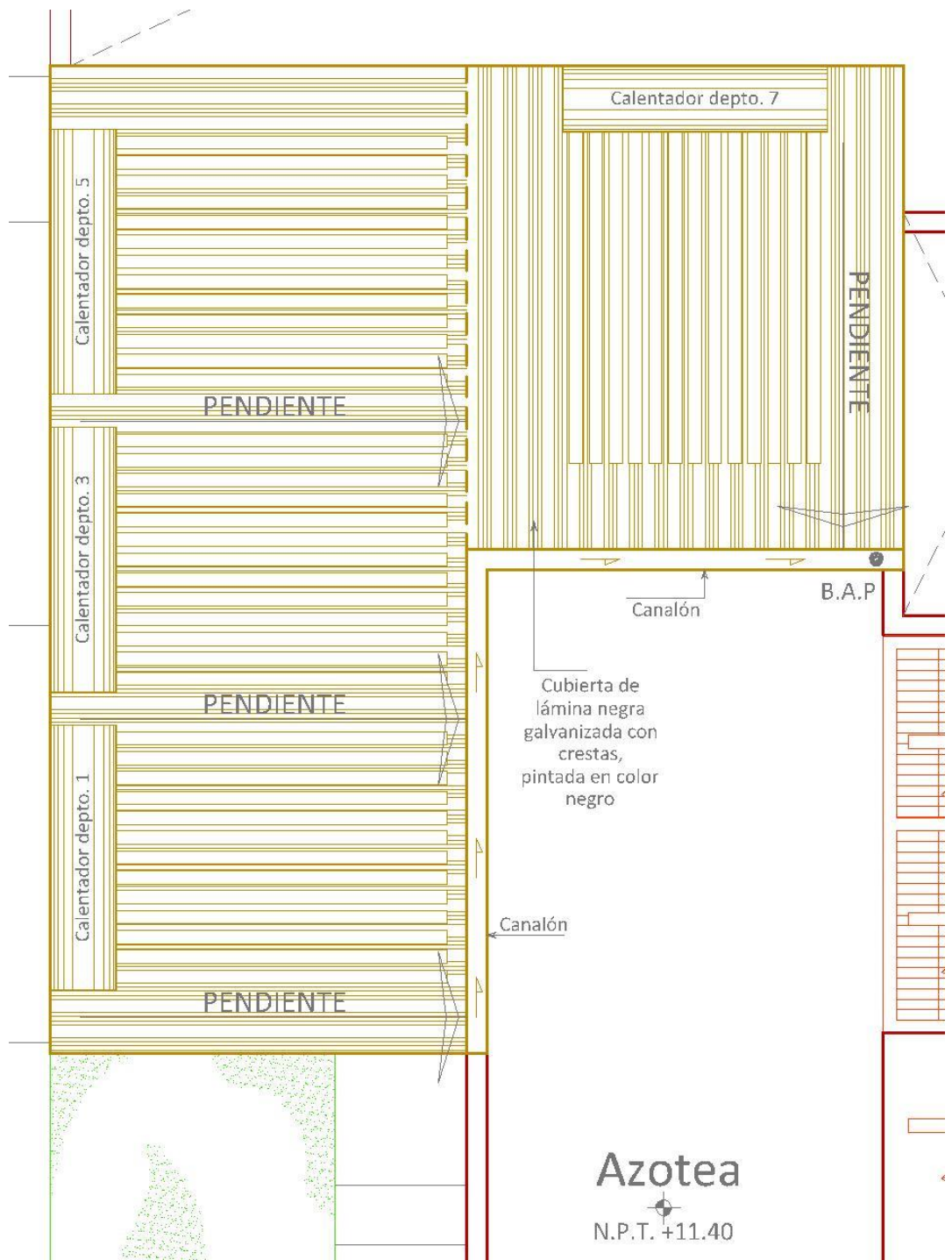


PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO TIPO

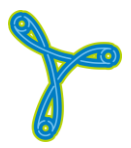
SISTEMAS DE CALENTADORES SOLARES Y AEROGENERADORES

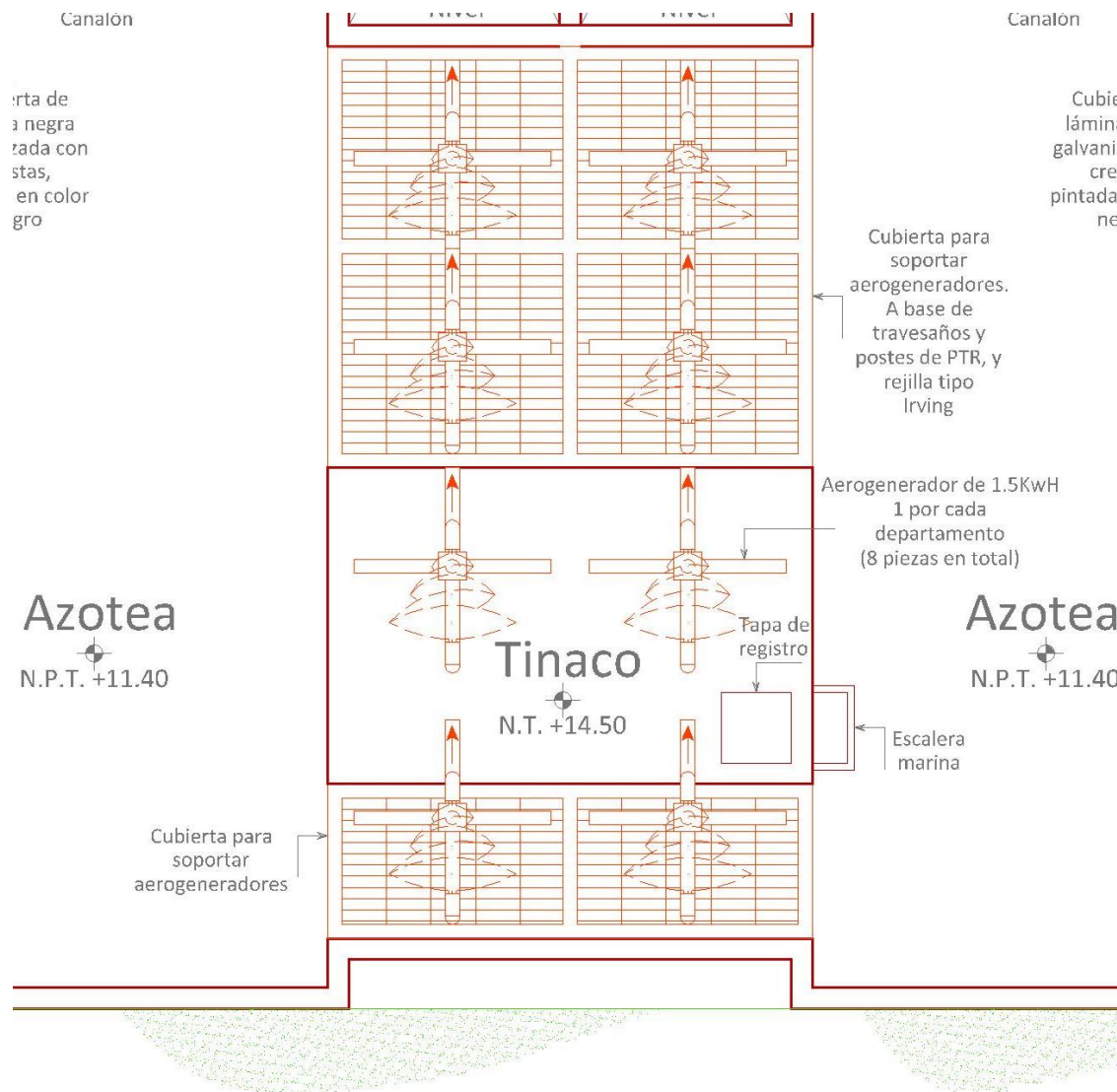
Plano 20 Vista en azotea de los sistemas de calentadores solares y aerogeneradores de energía eléctrica.



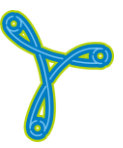


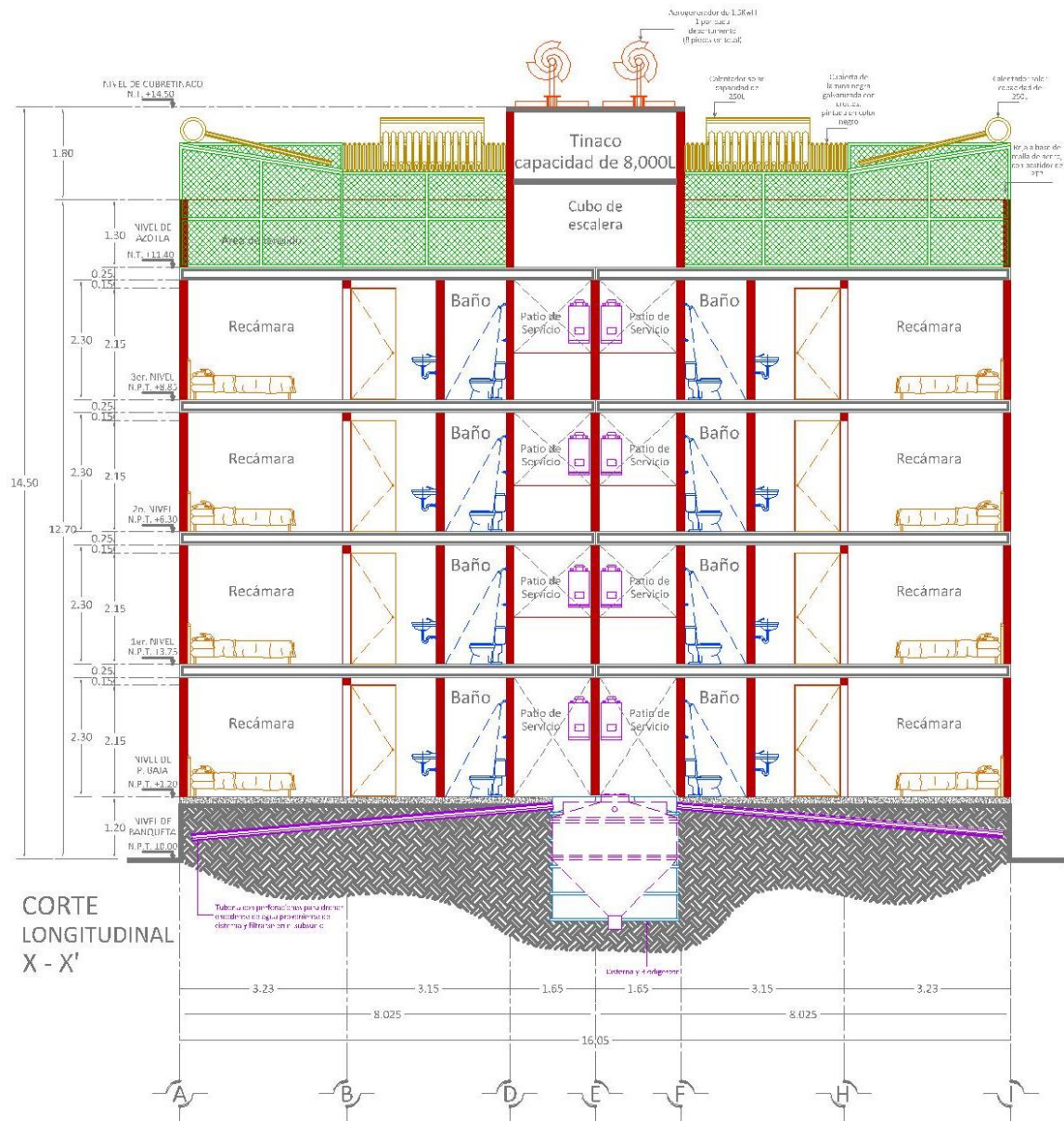
Plano 21 Acercamiento de la vista en azotea de los sistemas de calentadores solares.



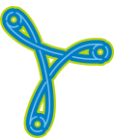


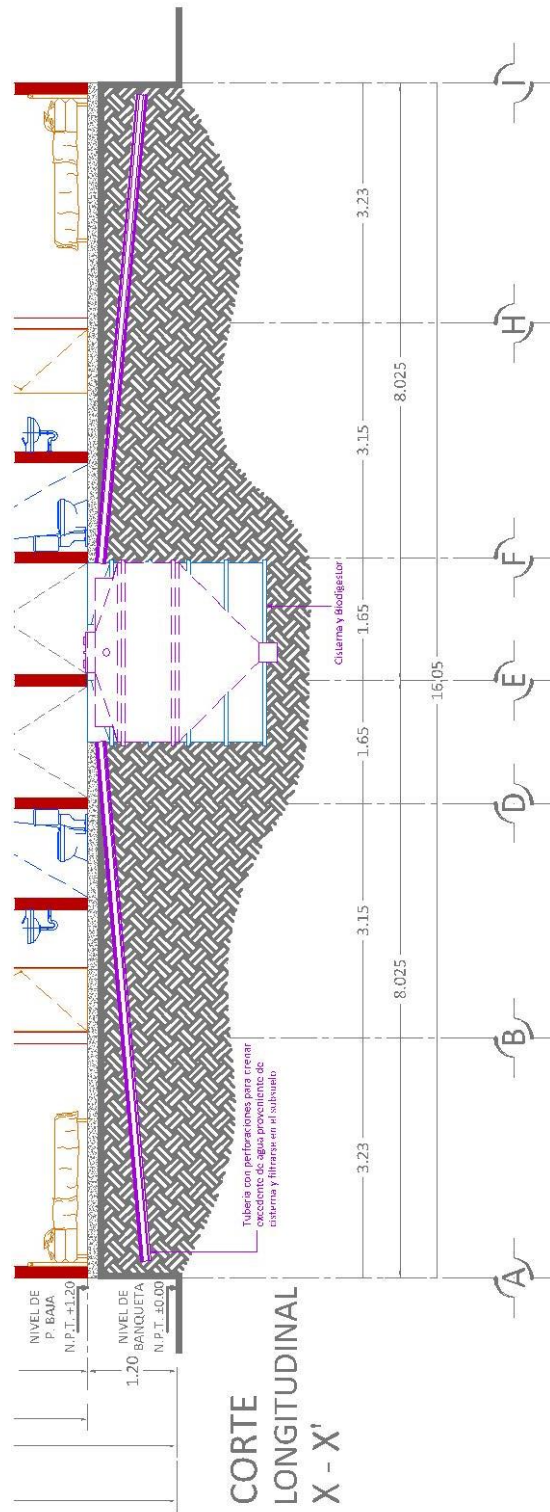
Plano 22 Acercamiento de la vista en azotea de los sistemas de los aerogeneradores.



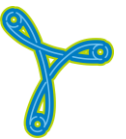


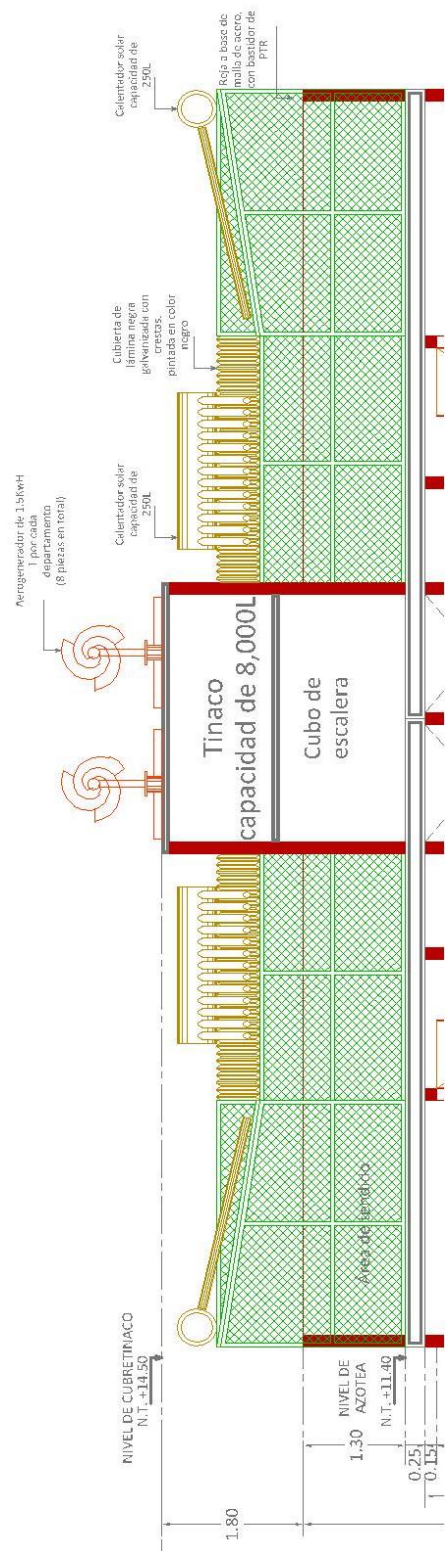
Plano 23 Vista en corte longitudinal de los sistemas de los sistemas empleados.



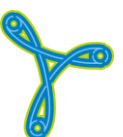


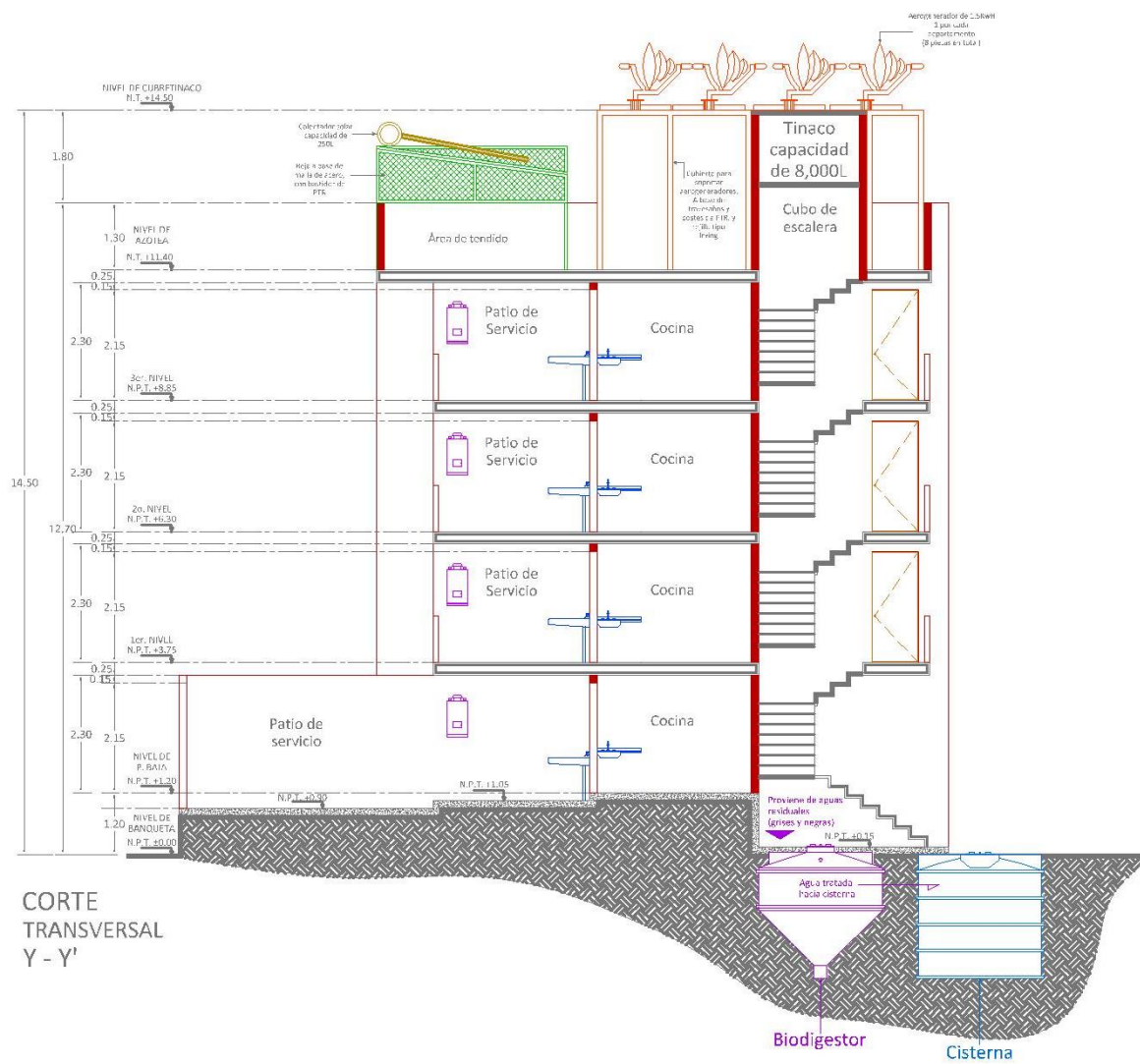
Plano 24 Acercamiento de la vista del corte longitudinal, en la zona de la planta baja, donde se localizan el biodigestor y la cisterna, elementos compositivos del sistema de reciclaje y reutilización de aguas residuales.



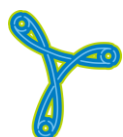


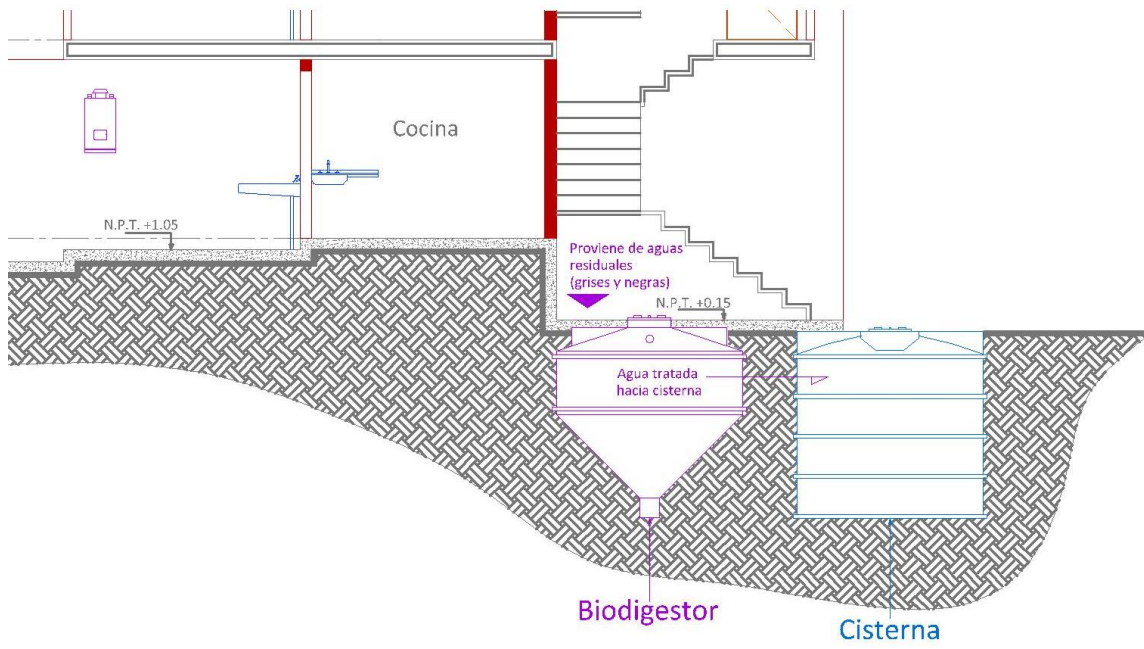
Plano 25 Acercamiento de la vista del corte longitudinal, en la zona de la planta de azotea, se observan los sistemas de calentamiento solar y aerogeneradores.



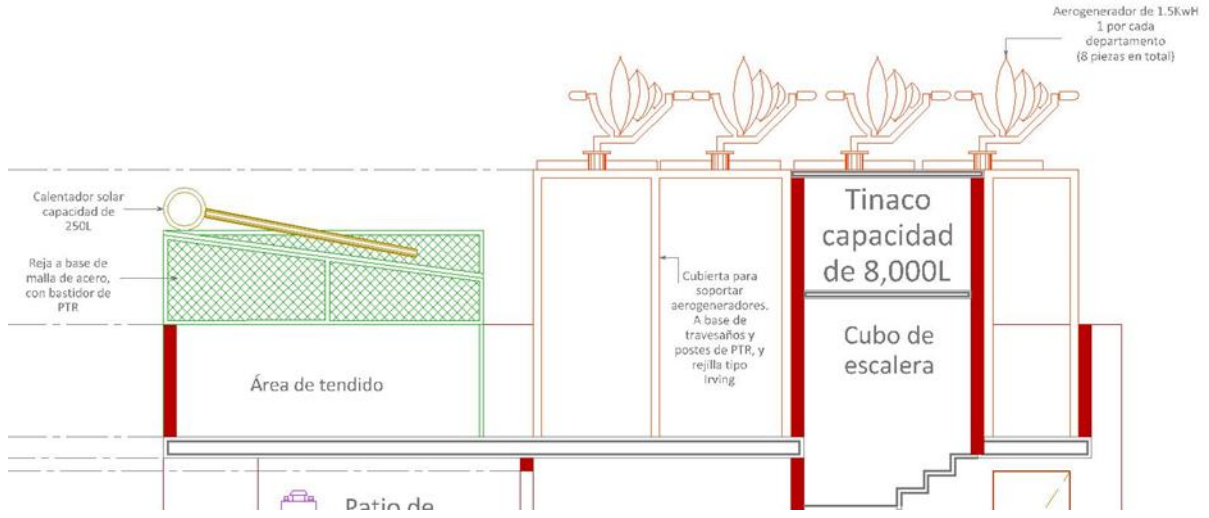


Plano 26 Vista en corte transversal de los sistemas de los sistemas empleados.

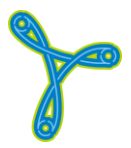




Plano 27 Acercamiento de la vista del corte transversal, en la zona de la planta baja, donde se localizan el biodigestor y la cisterna, elementos compositivos del sistema de reciclaje y reutilización de aguas residuales.






Plano 28 Acercamiento de la vista del corte transversal, en la zona de la planta de azotea, se observan los sistemas de calentamiento solar y aerogeneradores.



SISTEMA SOTERRADO DE ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS²⁶

SIMBOLOGÍA

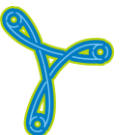
N.P.T. ±0.00	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.T. +0.60	NIVEL TERMINADO
	CAMBIO DE NIVEL
	MURO DE TABIQUE
	GUARNICIÓN

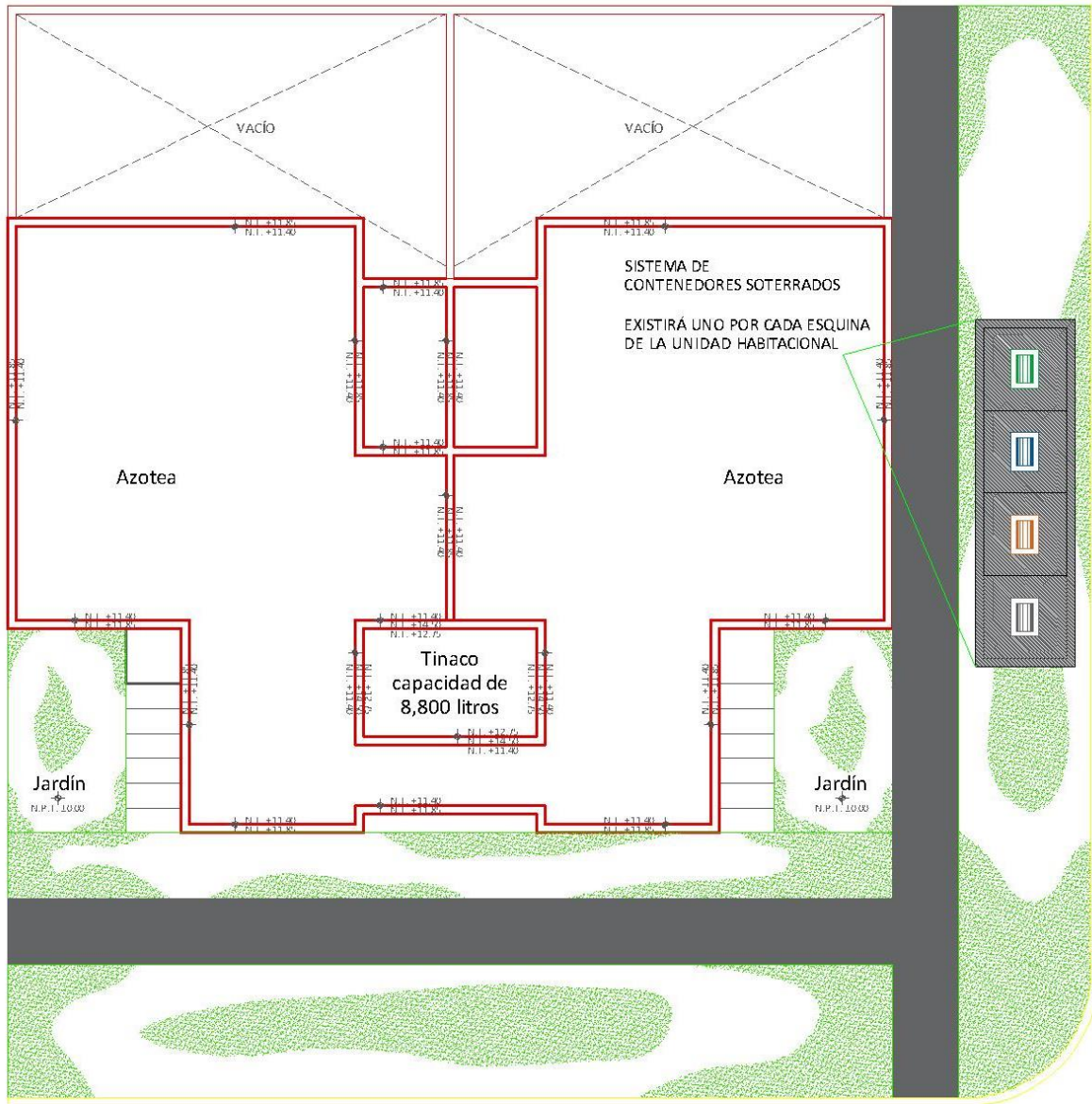
NOMENCLATURA

- 1 Pasto.
 - 2 Terreno natural.
 - 3 Lindero de banqueta de concreto es.cobillado.
 - 4 Plataforma superior, a base de concreto escobillado, con marco y contramarco de perfiles laminados de fierro dulce.
 - 5 Plataforma inferior, a base de concreto simple.
 - 6 Fosa a base de muro de tabique de barro rojo recocido, acabado interior pulido.
 - 7 Buzón de acero inoxidable unido a plataforma superior
 - 8 Contenedor metálico de 3m³ de capacidad.
- Sistema de elevación:
- 9 Rieles verticales a base de perfiles tubulares de lámina negra rolada en frío.
 - 10 Soporte de contenedor base de perfiles tubulares de lámina negra rolada en frío.

Plano 29 Simbología y nomenclatura para identificar los elementos compositivos del sistema.

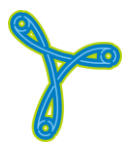
²⁶ Ver el archivo original mediante el programa AUTOCAD: [Arquetipo - Sistema soterrado.DWG](#)
Ver el archivo original mediante el programa ACROBAT: [Arquetipo - Sistema soterrado.PDF](#)



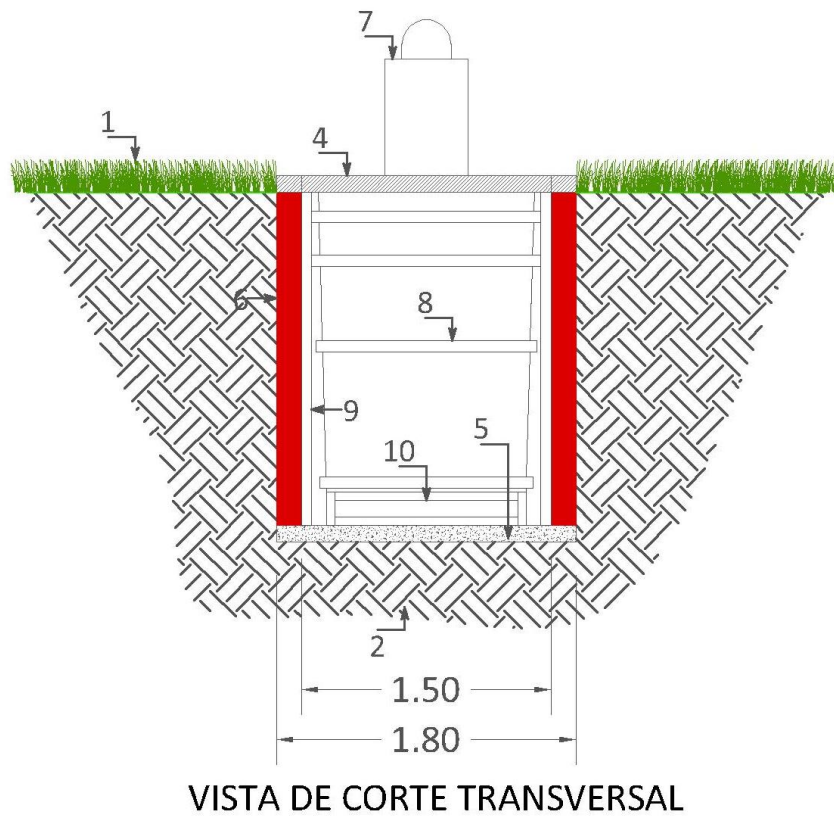
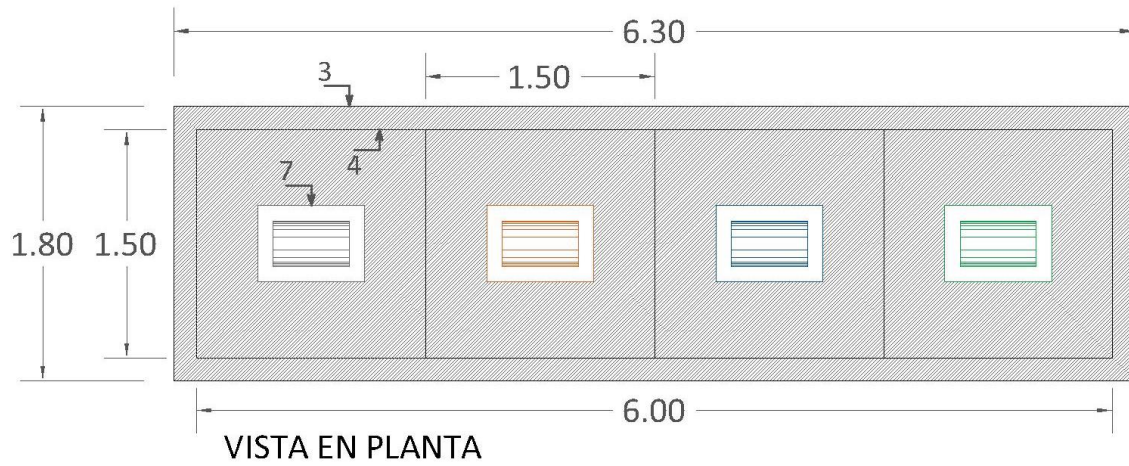


PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO TIPO

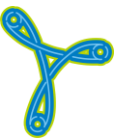
Plano 30 El sistema se colocará en cada esquina de la Unidad Habitacional y en las calles interiores del conjunto, para conformar una integridad.

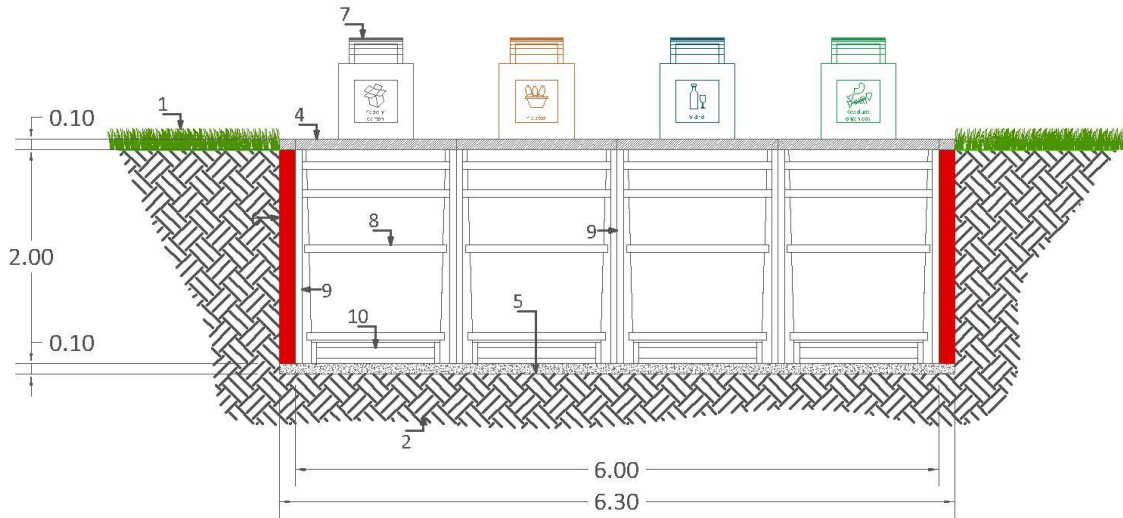


SISTEMA DE CONTENEDORES SOTERRADOS



Plano 31 Planta tipo y vista del corte transversal.





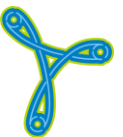
VISTA DE CORTE LONGITUDINAL



EXISTIRÁN 4 TIPOS DE
CONTENEDORES PARA:
1° RESIDUOS ORGÁNICOS
2° PLÁSTICO
3° VIDRIO
4° PAPEL Y CARTÓN

FUNCIONAMIENTO VERTICAL. LOS CONTENEDORES EMERGEN MECÁNICAMENTE DEL FOSO POR MEDIO DE LOS SOPORTES Y PLATAFORMAS, PARA RETIRAR EL CONTENEDOR, VACIAR SU CONTENIDO EN EL CAMIÓN RECOLECTOR Y RETIRAR FUERA DE LA UNIDAD HABITACIONAL HACIA LOS CENTROS DE ACOPIO CORRESPONDIENTES.

Plano 32 Vista del corte longitudinal y descripción del funcionamiento del sistema.



PERSPECTIVAS VIRTUALES²⁷

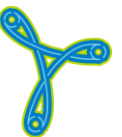


Perspectiva 1 Fachada con muros verdes y bastidores haciendo alusión al papel picado.



Perspectiva 2 Remates como ornamento, manifestando su estado artificial, pero integrando los elementos naturales.

²⁷ Ver la presentación de las perspectivas mediante el archivo ejecutable: [Presentación Perspectivas.exe](#)





Perspectiva 3 Dinamismo en el color, utilizando distintas tonalidades.



Perspectiva 4 Utilización de muros verdes en las fachadas laterales.



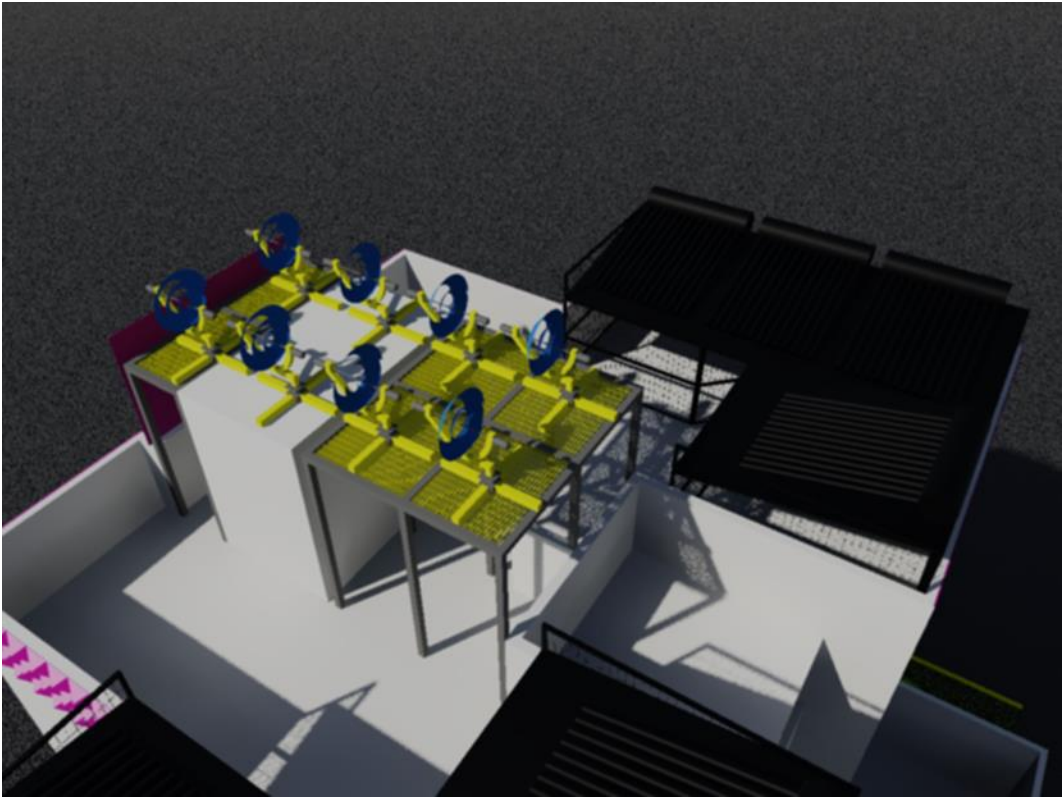


Perspectiva 5 Sistemas de energía renovable.

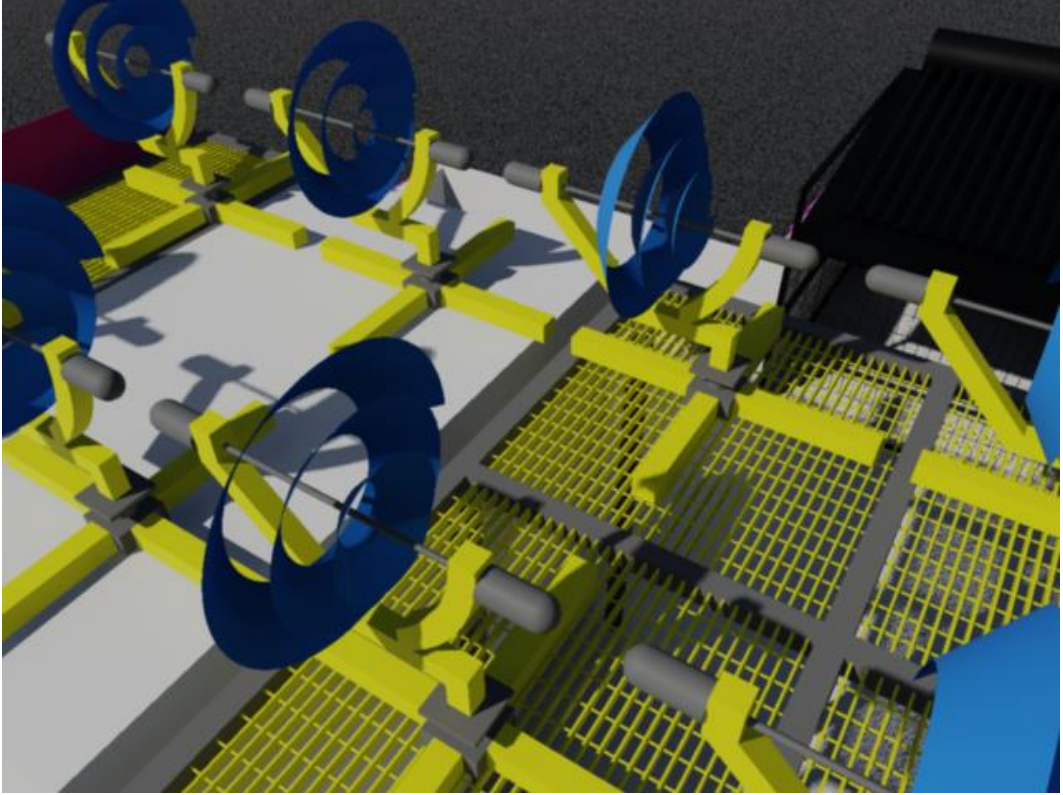


Perspectiva 6 Calentadores solares en cubierta de tendederos, a su vez hacen la función de invernadero para el secado más efectivo de la ropa.





Perspectiva 7 Soportes y estructuras metálicas.

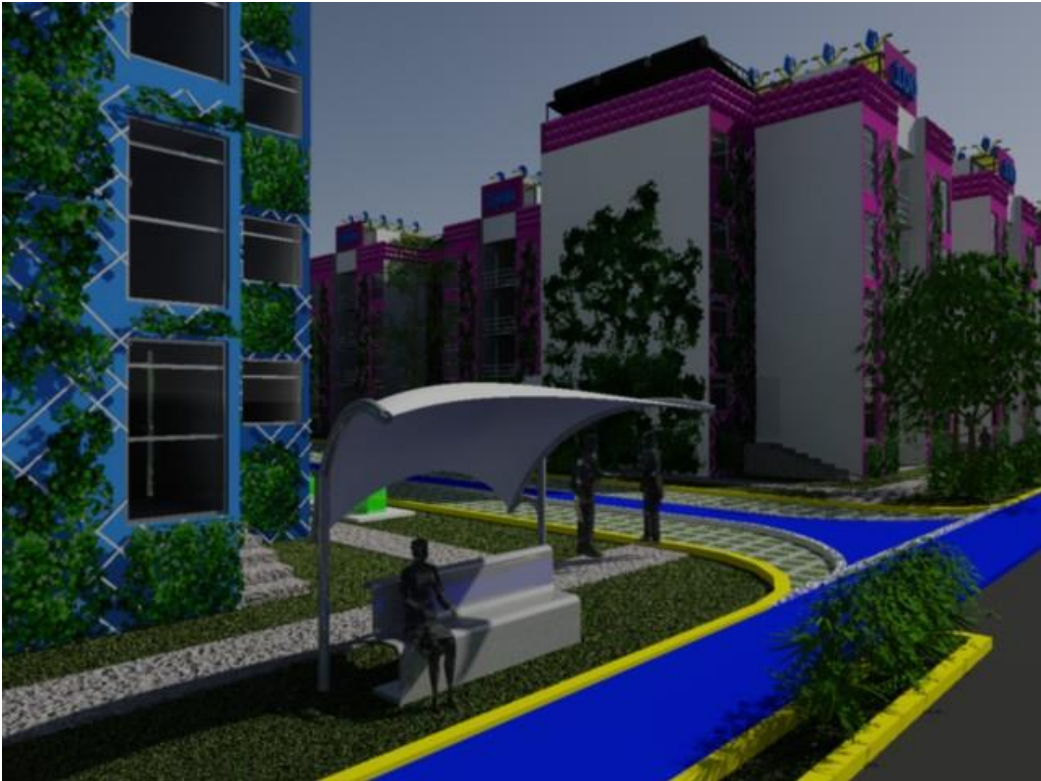


Perspectiva 8 Aerogeneradores de energía eólica.



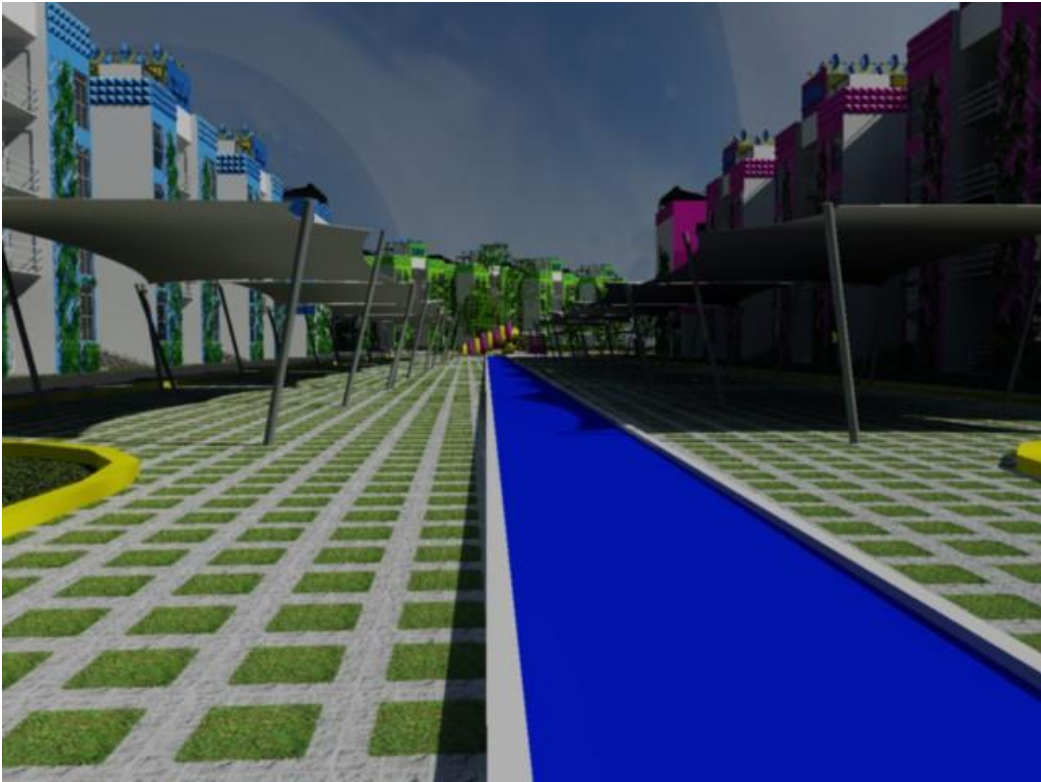


Perspectiva 9 Paradero de autobús y módulos contenedores de basura para recolectar por separado según sea orgánica e inorgánica.



Perspectiva 10 Paradero de autobús para 4 personas sentadas.





Perspectiva 11 Pavimento de calles a través de adoquín ecológico, ciclovía con pavimento permeable.



Perspectiva 12 Juegos infantiles haciendo alusión al juego tradicional de mesa: las serpientes y escaleras.





Perspectiva 13 Velarias como cubiertas para la protección de automóviles particulares.



Perspectiva 14 Propuesta en la diversidad de colores.





Perspectiva 15 Pavimentos permeables.



Perspectiva 16



D. Fotografías y croquis de las muestras análogas.

- I. Muestra internacional: "Complejo de viviendas Himmerland"; ubicado en Aalborg, Dinamarca.

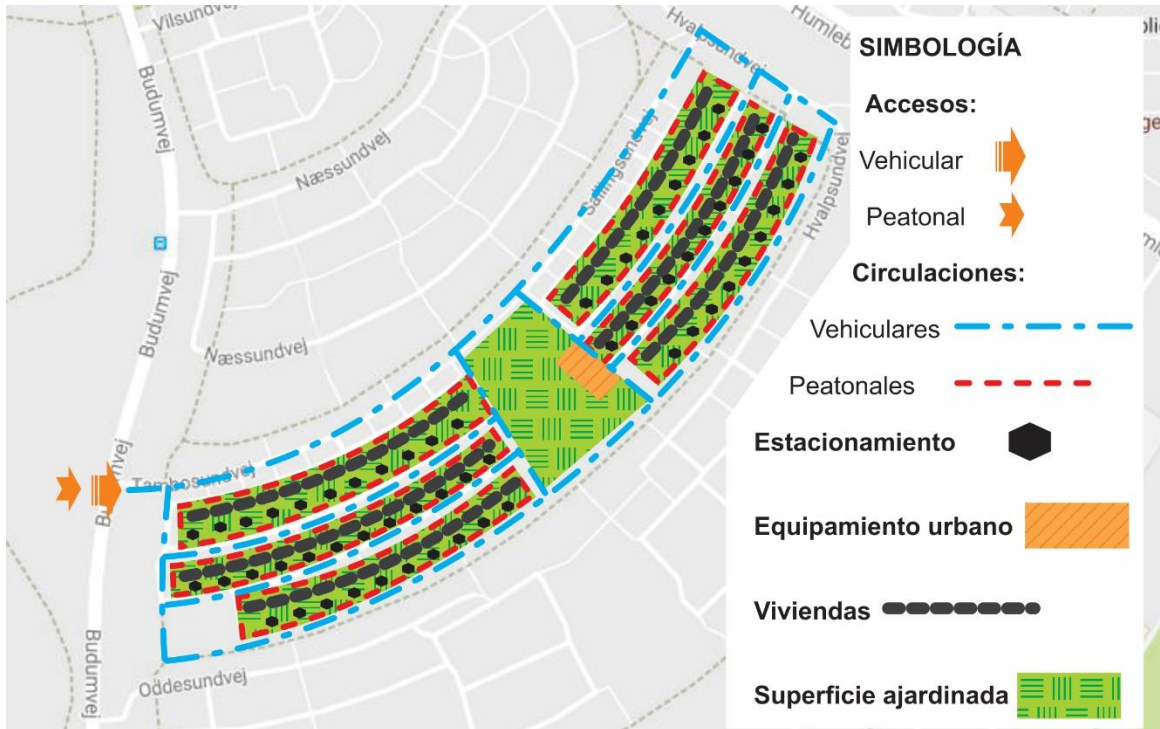


Figura 1 Croquis del conjunto general, visto en planta.

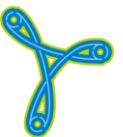




Figura 2 Vista superior del conjunto habitacional.

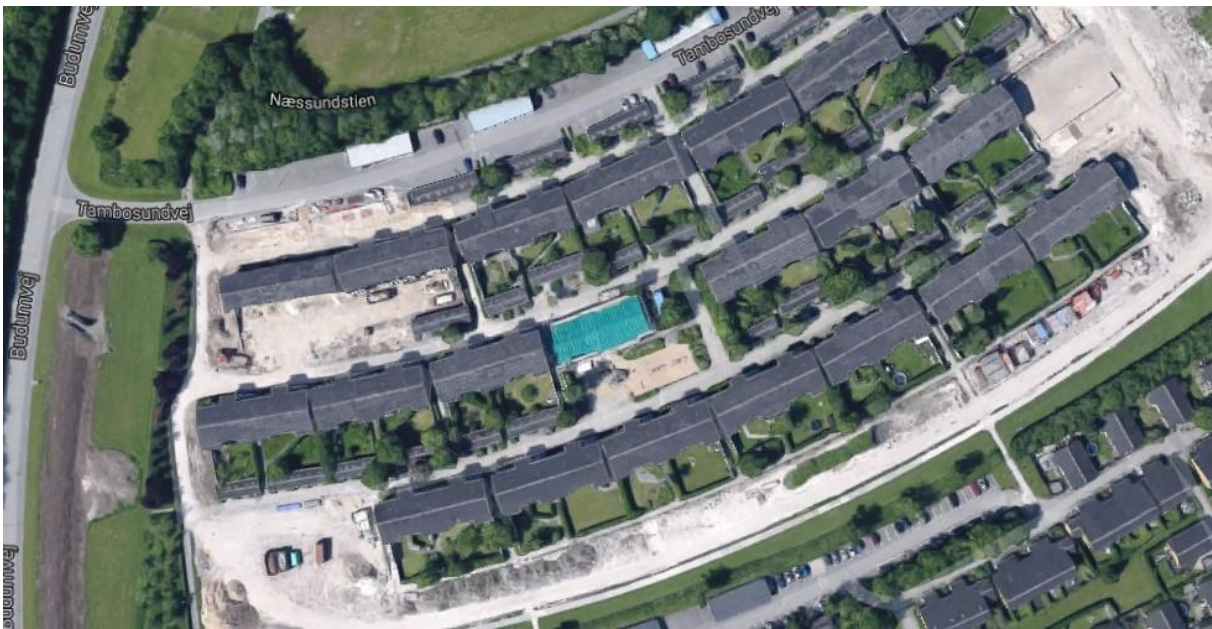


Figura 3 Acercamiento de la vista superior del conjunto habitacional.

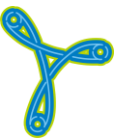




Figura 4 Perspectiva de una calle del conjunto habitacional.



Figura 5 Arquetipo del conjunto habitacional.



II. Muestra nacional: "Conjunto Habitacional Aldana 11"; ubicado en la delegación Azcapotzalco, de la Ciudad de México, México.

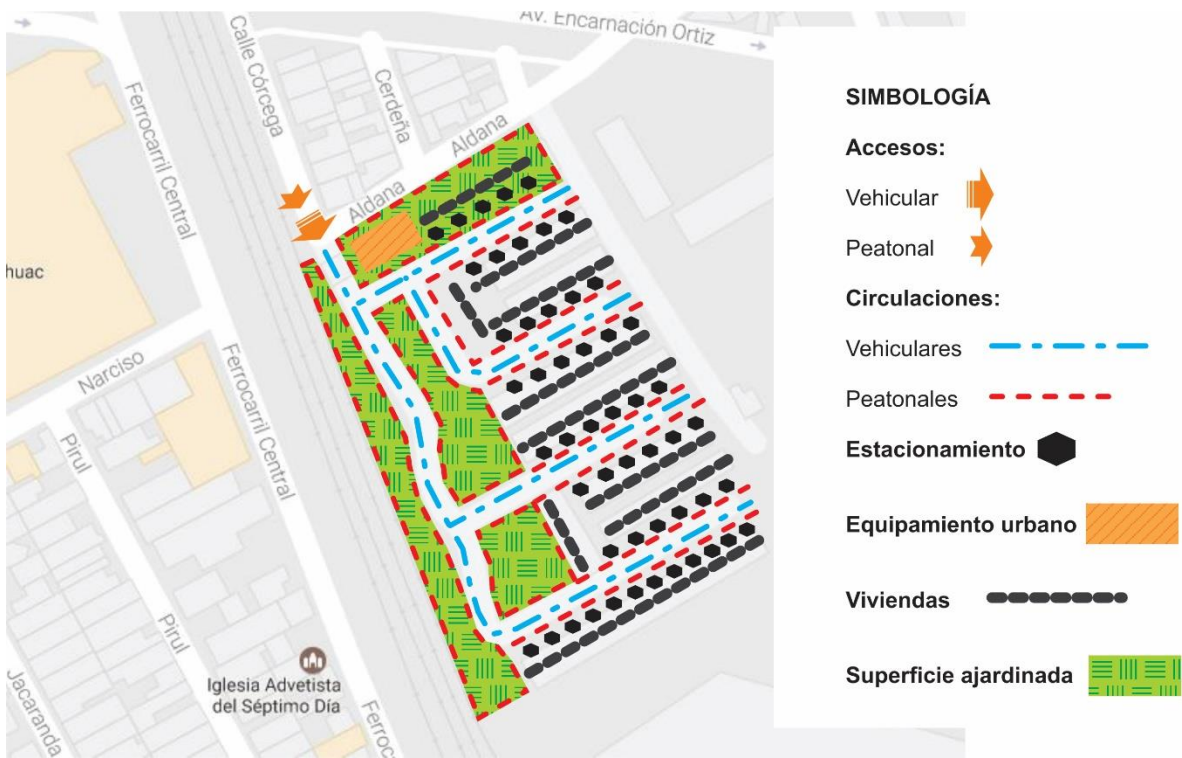


Figura 6 Croquis del conjunto general, visto en planta.

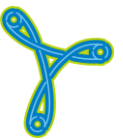




Figura 7 Vista superior del conjunto habitacional.



Figura 8 Acercamiento vista superior del conjunto habitacional.

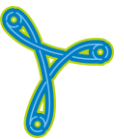




Figura 9 Perspectiva de una calle del conjunto habitacional.



Figura 10 Arquetipo del conjunto habitacional.



III. Muestra local: "Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián (sección II)"; ubicada en la Heroica Puebla de Zaragoza, del estado de Puebla, México.



Figura 11 Croquis de la unidad habitacional, visto en planta.

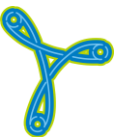




Figura 12 Vista superior de la unidad habitacional.

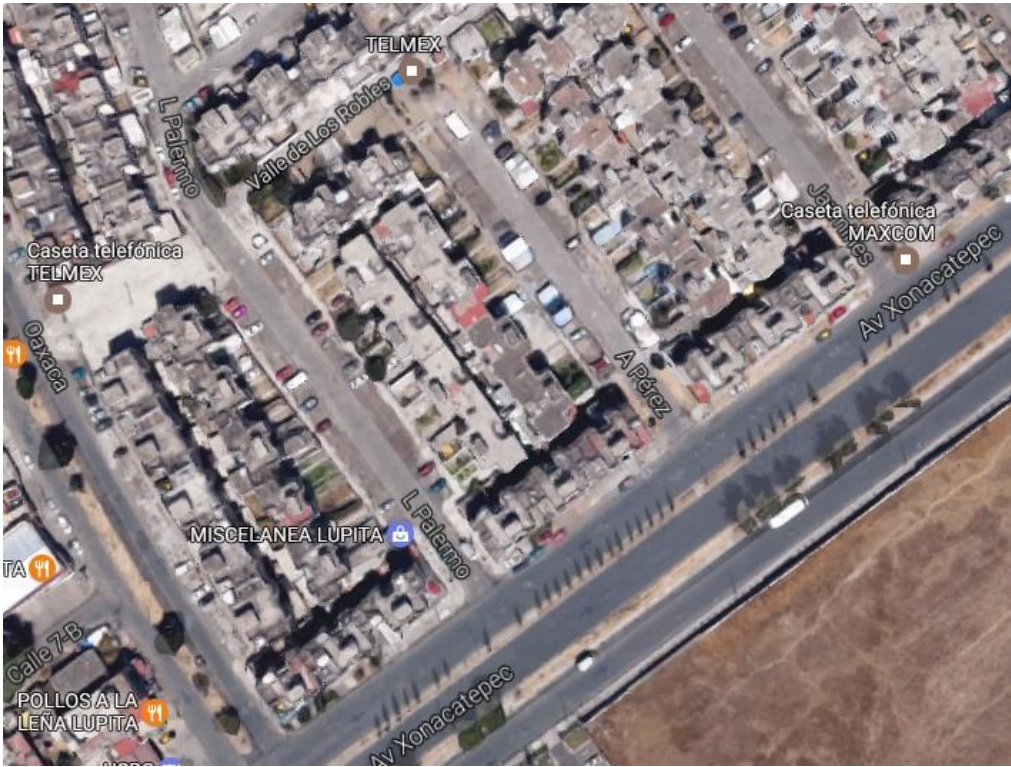


Figura 13 Acercamiento de la vista superior de la unidad habitacional.





Figura 14 Perspectiva de una calle de la unidad habitacional.

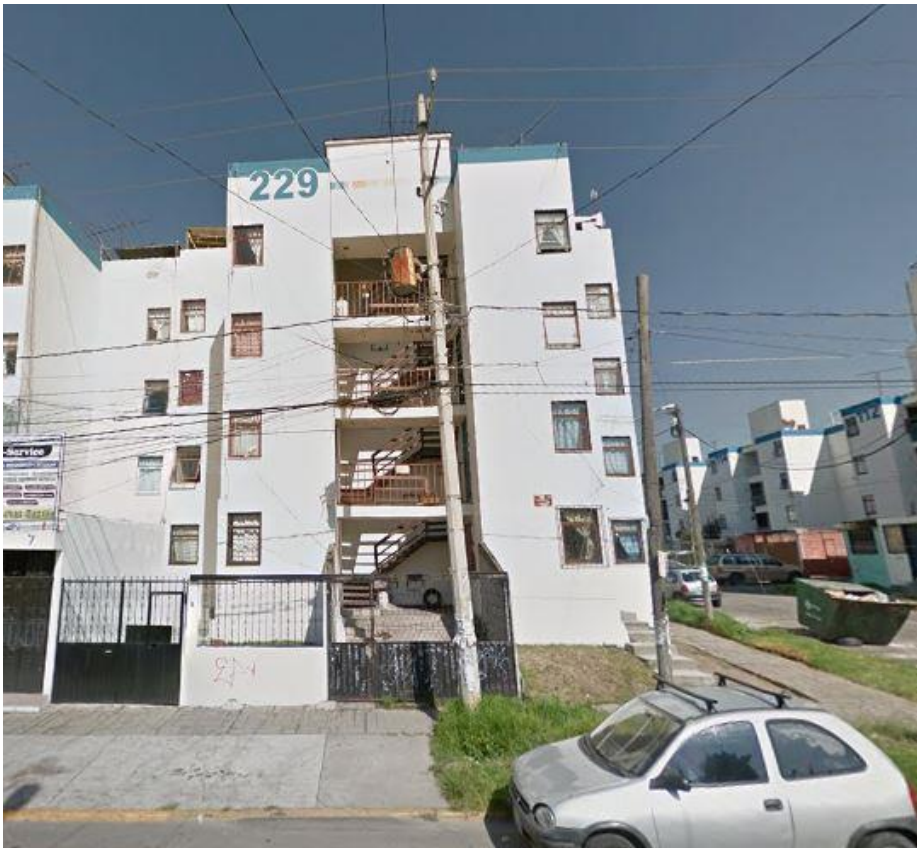
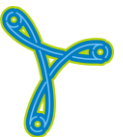


Figura 15 Arquetipo de la unidad habitacional.



E. Matrices de análisis morfológico y tipológico de las muestras análogas.

I. Matriz de análisis morfológico.

Género de edificio: **vivienda**

Tipo de edificio: **vertical – plurifamiliar**

Datos generales de las muestras:

Internacional.- "**Complejo de viviendas Himmerland**"; ubicado en Aalborg, Dinamarca. Tipo de obra: **remodelación**. Autor de la remodelación: C.F. Møller. Año de creación: 1977, año de remodelación: 2016. Área: 30,700.00 m2. Viviendas: 370.

Nacional.- "**Conjunto Habitacional Aldana 11**"; ubicado en la delegación Azcapotzalco, de la Ciudad de México, México. Tipo de obra: nueva. Autores: grupo GEO e INVI. Año de creación: 2009. Área: 18,000.00 m2. Viviendas: 546.

Local.- "**Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián (sección II)**"; ubicada en la Heroica Puebla de Zaragoza, del estado de Puebla, México. Tipo de obra: nueva. Autores: Autobuses Unidos de Oriente e INFONAVIT. Año de proyecto: 1981. Área: 146,654.00 m2. Viviendas: 256.

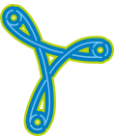
Nota.- todas las figuras (imágenes, fotografías y croquis), se encuentran en el Anexo denominado: Fotografías y croquis de las muestras análogas.

SIMBOLOGÍA: **N** =NULO **M** =MALO **R** =REGULAR **B** =BUENO **O** =ÓPTIMO

TIPO DE ANÁLISIS	MUESTRAS																	
	INTERNACIONAL					Ver fig.	NACIONAL					Ver fig.	LOCAL					Ver fig.
	N	M	R	B	O		N	M	R	B	O		N	M	R	B	O	
A. ANÁLISIS DEL TERRENO																		
1.1. LÍMITES DE PROPIEDAD																		
1.1.1. Borde sólido alrededor de la localización.	X						X						X					
1.1.2. Borde suave alrededor de la localización.	X							X						X				
1.1.3. Terreno ocupado con edificios que generan patios en su interior.	X						X						X					
1.1.4. Ubicación del edificio en una esquina para poder usar con flexibilidad el terreno.	X						X						X					
1.1.5. Ubicación de los edificios que permite crear áreas de uso exteriores.			X			1 y 2		X				6 y 7			X			11 y 12
1.1.6. Ubicación de los edificios que definen los límites junto con los rasgos que el terreno presenta.					X						X						X	
1.1.7. Ubicación de muros en los límites del terreno que crean una fortaleza.	X						X						X					
1.1.8. Ubicación del edificio en lugar estratégico que generan espacios para futuros crecimientos.	X						X						X					



1.1.9. Espacios apilados que permiten ajustar el edificio al terreno.			X					X				X	
1.1.10. Espacios apilados que permiten lograr un solar abierto.				X				X				X	
1.1.11. Utilización del espacio como amortiguador entre el edificio y la geometría del solar.			X				X				X		
1.1.12. Uso exterior de la geometría del área como elemento de transición entre el edificio y los límites.			X					X				X	
1.1.13. Aprovechamiento del paisaje como transición entre las áreas de uso exteriores y los límites.				X			X				X		
1.1.14. Empleo de la geometría de los límites del solar como generadora de las formas de los edificios.		X			X				X				
1.1.15. Construcción del edificio en los límites que contribuyan a la escala de la calle.				X				X				X	
1.1.16. Construcción del edificio en el fondo que permite la creación de vistas desde la calle.			X			X						X	
1.1.17. Límites subrayados con árboles, muros y andadores.			X		X							X	
1.1.18. Continuidad del solar respecto a los terrenos adyacentes.			X		X							X	
1.2. RASGOS DEL TERRENO													
1.2.1. Solar nivelado mediante allanado y rellenado.	X				X				X				
1.2.2. Solar nivelado mediante material inerte fuera del sitio.		X				X				X			
1.2.3. Solar nivelado mediante el allanado del material excavado y llevado fuera del sitio.		X				X				X			
1.2.4. Solar cortado creando formas en el terreno.	X				X				X				
1.2.5. Solar cortado y rellenado creando plataformas en el terreno.	X				X				X				
					1 y 2				6 y 7				11 y 12



1.2.6. Edificios adaptados al contorno del terreno.	X					X					X				
1.2.7. Relación de edificios de manera diagonal.	X					X					X				
1.2.8. Relación de edificios de manera perpendicular.				X			X					X			
1.2.9. Terreno esculpido creando zonas de uso.	X					X					X				
1.2.10. Creación del edificio como un objeto situado en el solar.				X					X					X	
1.2.11. Creación del edificio como parte integral del solar.	X					X					X				
1.2.12. Edificio a ras del terreno.				X	1 y 2				X	6 y 7				X	11 y 12
1.2.13. Edificio por encima del terreno.	X					X					X				
1.2.14. Edificio hundido en el terreno.	X					X					X				
1.2.15. Edificio por debajo del terreno.	X					X					X				
1.2.16. Edificio a ras de una ladera del terreno.	X					X					X				
1.2.17. Edificio por encima de la ladera del terreno.	X					X					X				
1.2.18. Edificio hundido en la ladera del terreno.	X					X					X				
1.2.19. Edificio dentro de la ladera del terreno.	X					X					X				
1.2.20. Edificio a ras de una colina del terreno.	X					X					X				
1.2.21. Edificio por encima de una colina del terreno.	X					X					X				
1.2.22. Edificio hundido en la colina del terreno.	X					X					X				
1.2.23. Edificio por debajo de una colina del terreno.	X					X					X				
1.2.24. Edificio alrededor de una colina.	X					X					X				
1.2.25. Edificio a lo largo de un cerro.	X					X					X				
1.2.26. Edificio a media ladera del cerro.	X					X					X				
1.2.27. Edificio en la base del cerro.	X					X					X				
1.2.28. Edificio a ras de un valle.	X					X					X				
1.2.29. Edificio cruzando el valle.	X					X					X				



1.2.30. Edificio por encima del valle.	X					X					X				
1.2.31. Edificio arriba de un valle.	X					X					X				
1.2.32. Edificio construido en terreno plano para simplificar la construcción.				X	1 y				X	6 y				X	11 y
1.2.33. Áreas planas para estacionamientos y espacios lúdicos.				X	2				X	7				X	12
1.2.34. Edificios al lado de colinas, para formar áreas de uso exterior.	X					X					X				
1.2.35. Evitado de elevaciones o depresiones del terreno en lo físico pero relacionando los edificios con éstos, de manera visual.	X					X					X				
1.2.36. Evitado de elevaciones o depresiones del terreno en lo físico y en lo visual.	X					X					X				
1.2.37. Envoltura de elevaciones o depresiones del terreno, creando un rasgo distintivo.	X					X					X				
1.2.38. Utilizando elevaciones o depresiones del terreno como protección del ruido, del viento y/o de vistas pobres.	X					X					X				
1.2.39. Unión de elevaciones o depresiones del terreno con el edificio para crear espacios de entrada.	X					X					X				
1.2.40. Creación de senderos peatonales alrededor de las elevaciones o depresiones del terreno para acceder al edificio desde un estacionamiento, calle o área lúdica.	X					X					X				
1.2.41. Creación de senderos vehiculares alrededor de las elevaciones o depresiones del terreno para acceder al edificio desde un estacionamiento, calle o área lúdica.	X					X					X				
1.2.42. Creación de senderos curvos alrededor de las elevaciones o depresiones del terreno para acceder al edificio	X					X					X				



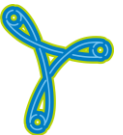
desde un estacionamiento, calle o área lúdica.																			
1.2.43. Estacionamiento en elevaciones o depresiones del terreno para acceder al edificio.	X							X							X				
1.2.44. Estacionamiento en la antesala de un túnel para acceder al edificio.	X							X							X				
1.2.45. Elevaciones del terreno recortadas para la creación de accesos al edificio.	X							X							X				
1.2.46. Edificar dentro de elevaciones del terreno para la creación de patios.	X							X							X				
1.2.47. Utilización de elevaciones del terreno para zonificar el uso del solar.	X							X							X				
1.2.48. Articulación de elevaciones del terreno como zona de uso.	X							X							X				
1.2.49. Adaptación de la topografía del terreno para adaptarlo al proyecto.				X	1 y 2					X	6 y 7				X	11 y 12			
1.2.50. Respetar la topografía del terreno para construir lo edificios sobre el mismo.	X							X							X				
1.2.51. Aprovechamiento de elevaciones o depresiones del terreno para usarlos como fondo del edificio.	X							X							X				
1.2.52. Aprovechamiento de elevaciones o depresiones del terreno para usarlos como contrapunto del edificio.	X							X							X				
1.2.53. Aprovechamiento de elevaciones o depresiones del terreno para reforzar sus perfiles a través del edificio.	X							X							X				
1.2.54. Aprovechamiento de elevaciones o depresiones del terreno para imitar sus perfiles en las formas del edificio.	X							X							X				



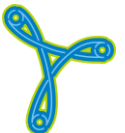
1.2.55. Aprovechamiento de elevaciones o depresiones del terreno para usarlos como contraste del edificio.	X					X					X				
1.2.56. Contraste del edificio con respecto a las elevaciones o depresiones del terreno.	X					X					X				
1.2.57. Edificios manifestando los vanos y macizos en concordancia con la apariencia sólida/vacía de las elevaciones del terreno.	X					X					X				
1.2.58. Edificios manifestando contraste con la apariencia sólida/vacía de las elevaciones del terreno.	X					X					X				
1.2.59. Relación del perfil del edificio con las elevaciones o depresiones del terreno.	X					X					X				
1.2.60. Contraste del perfil del edificio con las elevaciones o depresiones del terreno.	X					X					X				
1.2.61. Creación de planos de contacto entre los contornos del edificio para con los naturales del terreno.	X					X					X				
1.2.62. Plano de contacto del contorno esculpido.	X					X					X				
1.2.63. Utilización de un pedestal como plano de contacto de entre carga.	X					X					X				
1.2.64. Utilización del suelo como techo.	X					X					X				
1.2.65. Utilización de entradas de luz para los edificios hundidos.	X					X					X				
1.2.66. Disposición de pisos para que el acceso sea por diferentes niveles.	X					X					X				
1.2.67. Utilización del edificio como espejo.	X					X					X				
1.3. DESAGÜE SUPERFICIAL															
1.3.1. Sistema de desagüe superficial.				X				X					X		
1.3.2. Sistema de desagüe subterráneo.				X				X					X		
1.3.3. Edificio situado en terreno elevado.		X			1 y 2		X			6 y 7		X			11 y 12
1.3.4. Edificio elevado sobre un terraplén.	X					X					X				



1.3.5. Ubicación del desagüe por debajo del edificio.	X					X					
1.3.6. Edificio elevado para permitir el desagüe.	X					X					
1.3.7. Desagüe desviado por muros.	X					X					
1.3.8. Evitado de las llanuras de inundación (laderas de ríos, etc.)	X									X	
1.3.9. Evitado de barrancas.	X					X				X	
1.3.10. Evitado de áreas hundidas imposibles de desaguar.	X					X			X		
1.3.11. Edificio protegido con taludes.	X					X			X		
1.3.12. Edificio protegido con fosos.	X					X			X		
1.3.13. Desagüe diseñado conforme al proyecto existente.											X
1.3.14. Desagüe de la cubierta es parte de todo el sistema.											X
1.3.15. Evitado de estancamiento de agua.							X			X	
1.3.16. Áreas pavimentadas como deslizadores de agua.											X
1.3.17. Desagüe encausando el agua hacia un estanque.	X					X			X		
1.3.18. Desagüe encausado hacia un vertedero o calle.											X
1.3.19. Desagüe uniendo rutas ya existentes hacia depresiones del terreno (barrancas, etc.)							X			X	
1.3.20. Desagüe en propiedad adyacente.	X					X			X		
1.3.21. Desagüe sobre avenidas colectoras (calles).			X				X			X	
1.3.22. Desagüe hacia las orillas del solar.					X		X				X
1.3.23. Desagüe hacia el centro y hacia afuera.			X				X				X
1.3.24. Desagüe hacia la orillas y hacia un punto bajo.					X		X				X
1.3.25. Desagüe hacia la dirección más corta.					X		X				X
1.3.26. Desagüe reunido en las esquinas del terreno.	X					X			X		



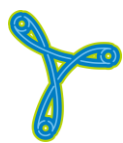
1.3.27. Desagüe reunido en las orillas del terreno.			X					X				
1.3.28. Desagüe aprovechando los contornos naturales del terreno.				X					X			
1.3.29. Desagüe cambiando los contornos naturales del terreno.	X							X				
1.4. CONDICIÓN DEL SUELO.												
1.4.1. Edificio desplantado mediante cimentaciones superficiales sobre suelo rígido.				X						X		
1.4.2. Edificio desplantado mediante cimentaciones profundas sobre suelo rígido.	X							X				
1.4.3. Edificio flotando sobre suelo pobre.	X							X				
1.4.4. Suelo de poca capacidad de carga removido hasta llegar al suelo sólido.					X						X	
1.4.5. Desplante de edificio evitando rocas.	X							X				
1.4.6. Edificio desplantado salvando las áreas de apoyo.	X							X				
1.5. ROCAS Y PIEDRAS												
1.5.1. Removidas del solar.												
1.5.2. Usadas como material de construcción.	X							X				
1.5.3. Acarreadas a otra parte.	X							X				
1.5.4. Aprovechadas para crear paisajes.	X							X				
1.5.5. Inmovilizadas y respetada su ubicación original respecto del solar.	X							X				
1.5.6. Usadas como rasgo visual sobresaliente.	X							X				
1.5.7. Evitadas física y visualmente.	X							X				
1.5.8. Evitadas mediante espacios apilados.	X							X				
1.5.9. Usadas como foco, construyendo a su alrededor	X							X				
1.5.10. Edificación sobre ellas.	X							X				
1.5.11. Edificación por encima de ellas.	X							X				
1.5.12. Edificación en contra de ellas.	X							X				



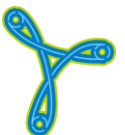
1.5.13. Edificación integrándolas.	X					X						X					
1.5.14. Edificación enterrándolas.	X					X						X					
1.5.15. Utilizadas para definir el espacio exterior.	X					X						X					
1.5.16. Aprovechadas como zona de actividad.	X					X						X					
1.5.17. Aprovechadas como área de uso exterior.	X					X						X					
1.5.18. Utilizadas para ayudar a crear espacios de acceso a los edificios.	X					X						X					
1.5.19. Cortadas para circular a través de ellas.	X					X						X					
1.5.20. Utilizadas como área de transición entre el estacionamiento y el edificio.	X					X						X					
1.5.21. Utilizadas como base para dividir estacionamiento y áreas exteriores.	X					X						X					
1.5.22. Integradas con la distribución del edificio.	X					X						X					
1.5.23. Utilizadas para generar en el solar una geometría de uso.	X					X						X					
1.5.24. Utilizadas como muros para impedir situaciones molestas que tengan que ver con el viento, ruido o vistas pobres.	X					X						X					
1.5.25. Edificios bajos para permitir el acceso a las rocas o piedras.	X					X						X					
1.5.26. Vista clara del edificio a través de las rocas y piedras.	X					X						X					
1.5.27. Corte a través de las rocas o piedras para crear avenidas y vistas hacia el edificio.	X					X						X					
1.5.28. Utilizadas como telón de fondo.	X					X						X					
1.5.29. Perfiles de éstas, relacionadas con el perfil del edificio.	X					X						X					
1.5.31. Perfiles de éstas, contrastadas con el perfil del edificio.	X					X						X					
1.5.32. Relacionadas con las texturas del edificio.	X					X						X					



1.5.33. Contraste con las texturas del edificio.	X					X					X				
1.6. ÁRBOLES															
1.6.1. Utilizados como material de construcción.	X					X					X				
1.6.2. Utilizados como vista.				X			X					X			
1.6.3. Evitados física y visualmente.					X		X					X			
1.6.4. Respetados su localización de origen con respecto al terreno.		X					X					X			
1.6.5. Edificios apilados para evitar la deforestación de árboles.					X				X					X	
1.6.6. Utilizados como parte integral del proyecto.		X					X					X			
1.6.7. Distribución de los edificios entre los árboles.			X				X					X			
1.6.8. Edificios alrededor de los árboles, utilizándolos como foco.	X						X					X			
1.6.9. Edificios en la orilla utilizando los árboles como área de actividad exterior.			X				X					X			
1.6.10. Utilizados para ayudar a definir un área de actividad exterior.			X			1 y 2	X			6 y 7		X			11 y 12
1.6.11. Podados por debajo para formar marquesinas.	X						X					X			
1.6.12. Podados para definir espacios.	X						X					X			
1.6.13. Integrados en el interior de edificios.	X						X					X			
1.6.14. Usados para dividir estacionamientos.	X						X					X			
1.6.15. Utilizados para definir espacios de acceso.	X						X					X			
1.6.16. Empleados para evitar situaciones molestas con respecto al ruido, viento, malas vistas.				X			X					X			
1.6.17. Utilizados para definir las zonas existentes en el solar.			X				X					X			
1.6.18. Utilizados para proporcionar sombras.				X			X					X			
1.6.19. Utilización de edificios para dar sombra a los árboles.	X						X					X			
1.6.20. Aprovechados en un área de uso.				X				X					X		



1.6.21. Edificio construido bajo que permite el acceso.	X					X					X				
1.6.22. Utilizados para producir una experiencia según la llegada al edificio.	X					X					X				
1.6.23. Utilizados como área de transición entre el estacionamiento y la entrada.				X				X					X		
1.6.24. Utilizados para vislumbrar el edificio según se va llegando.	X					X					X				
1.6.25. Cortados para crear una avenida de acceso a través de ellos.	X					X					X				
1.6.26. Utilizados como telón de fondo.	X					X					X				
1.6.27. Relación del perfil del edificio para con los perfiles de los árboles.	X					X					X				
1.6.28. Contraste entre los perfiles del edificio y de los árboles.	X					X					X				
1.6.29. Relación verticalmente del edificio con los troncos.	X					X					X				
1.6.31. Contraste entre el edificio con la verticalidad de los troncos.	X					X					X				
1.6.32. Relación de los patrones sólidos/vacíos del edificio con los árboles.	X					X					X				
1.6.33. Contraste de los patrones sólidos/vacíos del edificio con los árboles.	X					X					X				
1.7. CUERPO DE AGUA															
1.7.1. Suelo drenado y relleno con material inerte.															
1.7.2. Respetado en su forma natural.	X					X					X				
1.7.3. Rediseñado en su forma natural.	X					X					X				
1.7.4. Evitado y construidos los edificios en otro sitio.	X					X					X				
1.7.5. Evitado física y visualmente.	X					X					X				
1.7.6. Evitado físicamente, pero relacionado visualmente.	X					X					X				
1.7.7. Apilado de edificios para evitar el agua.	X					X					X				



1.7.8. Mantenido a un nivel bajo para permitir el acceso.	X					X						X					
1.7.9. Utilizado su orilla para crear una entrada.	X					X						X					
1.7.10. Actividad creada entre el cuerpo de agua y el edificio.	X					X						X					
1.7.11. Utilizado para crear un estacionamiento.	X					X						X					
1.7.12. Integrado en la entrada.	X					X						X					
1.7.13. Aprovechado como área de uso.	X					X						X					
1.7.14. Utilizado como un rasgo sobresaliente del solar.	X					X						X					
1.7.15. Utilizado para zonificar el solar.	X					X						X					
1.7.16. Edificado alrededor del cuerpo de agua y emplearlo como foco.	X					X						X					
1.7.17. Utilizado exteriormente por encima del cuerpo de agua.	X					X						X					
1.7.18. Edificio elevado por encima del cuerpo de agua.	X					X						X					
1.7.19. Orilla artificial creada.	X					X						X					
1.7.20. Edificio construido sobre el cuerpo de agua.	X					X						X					
1.7.21. Edificio construido como isla.	X					X						X					
1.7.22. Edificio extendido por encima del cuerpo de agua.	X					X						X					
1.7.23. Integrado al área interior del edificio.	X					X						X					
1.7.24. Edificio construido por debajo del cuerpo de agua.	X					X						X					
1.7.25. Distribuido por todo el complejo.	X					X						X					
1.7.26. Caleta resguardada.	X					X						X					
1.7.27. Península.	X					X						X					
1.7.28. Brazos de agua.	X					X						X					
1.7.29. Islas.	X					X						X					
1.7.31. Isletas.	X					X						X					
1.7.32. Utilizado como telón de fondo.	X					X						X					
1.7.33. Relacionado con el horizonte mediante su perfil.	X					X						X					
1.7.34. Contrastando con el horizonte mediante su perfil.	X					X						X					
1.7.35. Aprovechado como rasgo de primer plano.	X					X						X					



1.7.36. Utilización de los reflejos como un medio para unificar el complejo de edificios.	X					X					X							
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO A. ANÁLISIS DEL TERRENO:	16	2	1	1	2	21	16	1	1	7	1	217	16	6	1	1	2	217
	6		2	7	0	7	5	2	5	7	8		3		1	2	5	
B. ANÁLISIS AMBIENTAL																		
2.1. RUIDO																		
2.1.1. Utilización de espacios adyacentes como amortiguadores de protección a los edificios silenciosos.			X						X				X					
2.1.2. Edificio construido lejos del ruido.		X						X						X				
2.1.3. Muro acústico construido entre el ruido y los espacios silenciosos.	X						X						X					
2.1.4. Utilización de un edificio como amortiguador entre el ruido y otro edificio que necesite de silencio.			X						X						X			
2.1.5. Utilización como amortiguador de ruido de rasgos del terreno como árboles, elevaciones del solar, etc.			X						X						X			
2.1.6. Utilización de edificios existentes como amortiguadores entre el ruido y el nuevo edificio.	X					1 y 2	X					6 y 7	X					11 y 12
2.1.7. Espacios silenciosos lejos del ruido.				X						X						X		
2.1.8. Agrupación de espacios ruidosos con la fuente de ruido externo.	X						X						X					
2.1.9. Aprovechamiento de la circulación como amortiguador del ruido.		X						X						X				
2.1.10. Reducción o detención del ruido desde su fuente de origen.	X						X						X					
2.2. VISTAS DESDE EL SOLAR																		
2.2.1. Espacios zonificados con vista hacia el lado de la vista.				X				X							X			
2.2.2. Vía de acceso proporcionada hasta un mirador.	X						X						X					



2.2.3. Vistas enmarcadas dadas las formas adecuadas de las ventanas.			X					X				
2.2.4. Ventanas dirigidas hacia la vista.			X					X				
2.2.5. Mirador incluido en el edificio.	X							X				
2.2.6. Distribución de terrazas en los espacios para que tengan accesos a las vistas.	X							X				
2.2.7. Distribución en terrazas las zonas de los espacios para que tengan accesos a las vistas.	X							X				
2.2.8. Espacios elevados por encima de los obstáculos para que se tengan acceso a la vista.	X							X				
2.2.9. Espacios zonificados para que se tengan tipos de vista adecuados.	X							X				
2.2.10. Edificio situado de modo que se eviten las barreras visuales existentes.			X						X			
2.2.11. Ventanas proporcionadas de acuerdo a los tamaños de las vistas.			X						X			
2.2.12. Mirador en el techo del edificio.	X							X				
2.2.13. Acceso a la vista desde un descanso de escalera.	X						X				X	
2.2.14. Presentación de las vistas según se adentra en el espacio.			X					X				
2.2.15. Muros interiores transparentes en donde los espacios enterrados tengan acceso a la vista.		X						X				
2.2.16. Nexos de unión transparente entre dos edificios permitiendo el acceso a la vista.	X							X				
2.2.17. Área especial creada desde donde contemplar la vista.			X						X			
2.2.18. Avenidas trazadas desde las áreas nucleares del edificio que tienen acceso a la vista.			X						X			
2.2.19. Respeto del acceso a la vista que tienen otros edificios.	X							X				

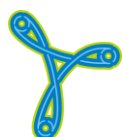


2.2.20. Variedad de escalas visuales.			X				X						X							
2.2.21. Utilización de pretilos para tapar vistas desagradables situadas debajo.	X					X					X									
2.2.22. Edificio transparente hacia la vista buena y opaca hacia la pobre.				X			X							X						
2.2.23. Utilización de muros laterales para eliminar vistas pobres y dejando la buena.				X			X							X						
2.2.24. Utilización de muros apartados para eliminar las vistas pobres y dejando la buena.				X			X							X						
2.2.25. Empleo de jardineras para eliminar las vistas pobres y creando otras buenas.	X					X					X									
2.2.26. Utilización de muros para crear vistas agradables controladas.	X					X					X									
2.2.27. Creación de vistas buenas propia al interior.				X			X							X						
2.2.28. Utilización de los rasgos naturales existentes del solar ocultando vistas pobres.			X			X					X									
2.2.29. Enmarcado de las vistas buenas creando un paisaje.				X			X						X							
2.2.30. Tamice de las vistas pobres creando un paisaje.				X			X						X							
2.2.31. Creando vistas mediante el trazo de avenidas.			X			X							X							
2.2.31. Muebles situados de acuerdo a las vistas.			X			X							X							
2.3. LUZ SOLAR.																				
2.3.1. Persianas en la parte interna (horizontal).			X				X						X							
2.3.2. Persianas en la parte interna (vertical).			X				X						X							
2.3.3. Cortina enrollables.			X				X						X							
2.3.4. Cortina corrediza.			X				X						X							
2.3.5. Persianas y pérgola continuas.	X																			
2.3.6. Zonas de actividad alejadas de las ventanas.				X				X						X						
2.3.7. Actividades de poca duración situadas cerca de las ventanas.				X				X						X						

1 y 2

6 y 7

11 y 12



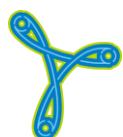
2.3.8. Invitación de la sombra a entrar.		X					X					X			
2.3.9. Reflejos incómodos provocados desde los edificios.		X					X					X			
2.3.10. Reflejos contra edificios adyacentes.		X					X					X			
2.3.11. Pisos distribuidos en el interior de modo que se evite el sol directo.	X						X					X			
2.3.12. Muros y techos gruesos para demorar la transmisión de calor.	X						X					X			
2.3.13. Utilización de la tierra como aislante.	X						X					X			
2.3.14. Utilización de un segundo techo o más para sombrear al de primer contacto con el interior.	X						X					X			
2.3.15. Conformación del edificio de modo que la luz del sol entre en momentos específicos.			X	1 y 2			X	6 y 7				X	11 y 12		
2.3.16. Muro separado macizo que sirva de cortina.	X						X					X			
2.3.17. Ajuste del muro de pantalla hacia donde está el sol, de modo que éste penetre.	X						X					X			
2.3.18. Agrupación de espacios o edificios bajo un dosel protector.	X						X					X			
2.3.19. Agujeros en el muro de pantalla para tener sol donde sea.	X						X					X			
2.3.20. Creación de oasis para servir de alivio.	X						X					X			
2.3.21. Creación de espacios exteriores para proporcionar sombra.	X						X					X			
2.3.22. Presentación al sol con el mínimo de superficie.			X				X					X			
2.3.23. Utilización de los espacios poco ocupados como aislamiento.			X				X					X			
2.3.24. Utilización de la forma del edificio como protección solar.		X		1 y 2			X	6 y 7				X	11 y 12		
2.3.25. Utilización de ampliaciones del edificio para proteger las áreas de uso externas.		X					X					X			



2.3.26. Zonificación de espacios sin sol lejos del sol.				X																
2.3.27. Encierro dentro del edificio de los espacios que no deben recibir sol.				X																
2.3.28. Forma del edificio paralela a los rayos del sol.	X																			
2.3.29. Agrupamiento cerrado de edificios que se dan sombra entre sí.		X																		
2.3.30. Formación compacta entre espacios libres mínimos en el interior.				X																
2.3.31. Utilización de árboles como protección contra el sol.		X																		
2.3.32. Evitado de deslumbramientos causados por reflejos del sol.								X												
2.3.33. Utilización de los patrones de sombra existentes.			X																	
2.3.34. Utilización de las formas del terreno como protección.	X																			
2.3.35. Utilización de los ángulos de los cristales de igual manera que los del sol.	X																			
2.3.36. Protección ante el sol veraniego y permitido el sol de invierno.								X												
2.3.37. Utilización de agua para refrescar.	X																			
2.3.38. Utilización del mínimo de superficies pavimentadas productoras de calor con un máximo de vegetación.			X																	
2.3.39. Protección del sol fuerte de la tarde y permisión de la entrada del sol moderado de la mañana.				X																
2.3.40. Zonas de calefacción, ventilación y aire acondicionado diferentes para diferentes tipos de exposición.				X																
2.3.41. Superficies lisas para aceptar el sol, articuladas para evitarlo.				X																
2.3.42. Utilización de diversos métodos de protección en los puntos necesarios (parasoles, pérgolas, etc.)	X																			



2.3.43. Utilización de burbuja externa para lograr una máxima exposición al sol.	X					X						X				
2.3.44. Aberturas mínimas.				X	4 y				X	9 y				X		14 y
2.3.45. Aberturas pequeñas.			X		5	X			X	10	X			X		15
2.3.46. Utilización de pantallas contra el sol frente a las ventanas al descubierto.	X					X					X					
2.3.47. Utilización de tragaluz para que el sol llegue a un muro interno oculto.	X					X					X					
2.3.48. Persianas horizontales fijas.	X					X					X					
2.3.49. Persianas verticales fijas.	X					X					X					
2.3.50. Persianas multidireccionales.	X					X					X					
2.3.51. Marquesina.		X			4 y	X					X					
2.3.52. Muro lateral.		X			5	X					X					
2.3.53. Muro y marquesina.	X					X					X					
2.3.54. Toldo.	X					X					X					
2.3.55. Balcón.	X								X	9 y 10	X					
2.3.56. Ventanas en la parte superior.	X					X					X					
2.3.57. Techo voladizo.	X					X					X					
2.3.58. Marquesina apartada.	X					X					X					
2.3.59. Pérgola como extensión del techo.	X					X					X					
2.3.5. Ventanas remetidas.	X					X					X					
2.3.5. Balcón y pérgola.	X					X					X					
2.3.5. Utilización de balcones como protección.	X					X					X					
2.3.33. Utilización de formas protectoras en las ventanas.	X					X					X					
2.4. TEMPERATURA Y HUMEDAD.																
2.4.1. Edificio elevado por medio de columnas brindando a las superficies un máximo de secado y enfriado.	X					X					X					
2.4.2. Todos los espacios de la megaestructura calentada y enfriada.			X		4 y 5				X	9 y 10			X			14 y 15
2.4.3. Permision de que el aire caliente salga por la parte superior.	X					X					X					

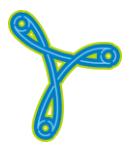


2.4.4. Construcción de colchón de aire donde se acumula el calor y sea expulsado.	X					X					X				
2.4.5. Se registra el aire en las ventanas, donde ocurre la pérdida y la ganancia de calor.				X				X						X	
2.4.6. Un máximo de aberturas para que entren las brisas refrescantes.		X					X					X			
2.4.7. Ventilación cruzada para todos los espacios.				X			X					X			
2.4.8. Colocación de ductos a lo largo de pasillos.	X					X				X					
2.5. LLUVIA.															
2.5.1. Protección del techo cercana al terreno.	X					X				X					
2.5.2. Techos inclinados para lograr un desagüe rápido.			X			X				X					
2.5.3. Aseguramiento de desagüe en todos los niveles del techo.														X	
2.5.4. Reunión del agua de lluvia en puntos de desagüe específicos.														X	
2.5.5. Inclinación del techo hacia el interior para que se desagüe a través del edificio.	X						X				X				
2.5.6. Aseguramiento de que el desagüe no caiga en el edificio.														X	
2.5.7. Protección de las entradas con marquesinas.			X			X				X					
2.5.8. Protección de las entradas contra el desagüe proveniente del techo.														X	
2.5.9. Protección de la entrada a través de remetedos o hundimientos.		X					X				X				
2.5.10. Utilización de escalones para evitar inundaciones.														X	
2.5.11. Protección del área de descenso.		X				X				X					
2.5.12. Utilización de cubiertas sobre el andador que llega a la entrada desde el estacionamiento.		X				X				X					
2.5.13. Protección de aberturas, conexiones y juntas.														X	

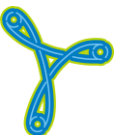
4 y 5

9 y 10

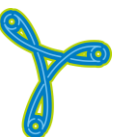
14 y 15



2.5.14. Inclinación de balcones para que desagüen.	X								X											
2.5.15. Inclinación de las áreas de uso externas para que haya un buen desagüe.				X								X								
2.5.16. Reducción al mínimo del número y complejidad de las posibilidades de tapajuntas.					X															X
2.6. VIENTO.																				
2.6.1. Evitado de túneles de viento.	X								X										X	
2.6.2. Aprovechamiento de las brisas existentes como método de enfriamiento.	X								X										X	
2.6.3. Posición de la parte trasera del edificio hacia el viento.				X						X										X
2.6.4. Utilización de vegetación como protección contra el viento.	X								X										X	
2.6.5. Utilización de vegetación para evitar el polvo.	X								X										X	
2.6.6. Protección de edificios grandes con los pequeños.				X						X										X
2.6.7. Mediante la forma del edificio se protegen las áreas externas.			X							X										X
2.6.8. Utilización de la forma del techo para reducir al mínimo la presión levantadora del viento.		X							X										X	
2.6.9. Empleo de los rasgos del terreno (elevaciones y/o depresiones) para proteger contra el viento.	X								X										X	
2.6.16. Utilización como método de enfriamiento las brisas y la evaporación surgida de cuerpos de agua naturales y/o artificiales.	X								X										X	
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO B. ANÁLISIS AMBIENTAL:	63	1	2	3	1	13			67	1	3	1	8	139	70	1	3	1	7	139
		4	2	0	0	9				9	3	2				1	2	9		
C. ANÁLISIS FUNCIONAL																				
3.1 TRÁFICO DE VEHÍCULOS FUERA DE LA LOCALIZACIÓN																				
3.1.1. Presentación de la fachada principal al sendero de mayor tránsito.					X	1 y 2							X	6 y 7						X



3.1.2. Utilización del callejón para la circulación periférica y para dar entrada al estacionamiento.			X											
3.1.3. Utilización de carril de desaceleración de autos.	X													
3.1.4. Pavimento y estacionamiento en las áreas marginales del terreno.				X									X	
3.1.5. Recibimiento del tránsito desde calles de baja velocidad.		X					X					X		
3.1.6. Relación de las entradas al solar con las que se encuentren frente a este.		X					X					X		
3.1.7. Relación de las entradas al solar en los puntos más alejados de las intersecciones.				X			X			X				
3.1.8. Entradas especiales creadas de acuerdo con funciones especiales.	X						X			X				
3.1.9. Recibimiento del tránsito a través de una entrada y distribución paulatina.			X					X		X				
3.1.10. Separación del tránsito público del particular.												X		
3.1.11. Utilización de sistemas unidireccionales para entrada y salida a estacionamiento.				X			X				X			
3.1.12. Utilización de sistemas bidireccionales para entrada y salida a estacionamiento.				X			X				X			
3.2. TRÁNSITO DE VEHÍCULOS EN EL SOLAR.														
3.2.1. Utilizado como base para zonificar el uso dado al solar.				X			X				X			
3.2.2. Respuesta a la forma del camino con la geometría de los edificios.				X			X				X			
					1 y 2					6 y 7				11 y 12
3.2.3. Caminos reforzados con arbustos u ornamentos para mejorar la experiencia de los conductores.		X					X				X			
3.2.4. Intersecciones en zonas de importancia.	X						X				X			



3.2.5. Caminos alterados para crear mayor flexibilidad a la función del solar.	X					X						X				
3.2.6. Túnel en edificios.	X					X						X				
3.2.7. Puentes para tener accesos a estacionamientos.	X					X						X				
3.2.8. Caminos elevados y utilización debajo del mismo.	X					X						X				
3.2.9. Camino envuelto y oculto por el edificio.	X					X						X				
3.2.10. Utilización de taludes para ocultar visualmente el camino.	X					X						X				
3.2.11. Elevación y liberación del terreno para construir los caminos sobre él.	X					X						X				
3.2.12. Caminos subterráneos (eliminados como factor)	X					X						X				
3.3. TRÁNSITO DE PEATONES EN EL SOLAR.																
3.3.1. Andadores alterados para crear mayor flexibilidad a la función del solar.		X					X						X			
3.3.2. Creación de uniones entre edificios funcionalmente y relacionados.			X				X						X			
3.3.3. Utilizado como base para zonificar el uso dado al solar.				X			X						X			
3.3.4. Edificios alterados y adaptados al andador.	X					X						X				
3.3.5. Puente para la consideración de andadores elevados.	X					X						X				
3.3.6. Unión entre andadores.			X				X						X			
3.3.7. Aprovechamiento del andador y convertido en un rasgo sobresaliente mediante árboles u ornamentos.				X			X						X			
3.3.8. Adaptados mediante plazas.		X					X						X			
3.3.9. Puntos de unión proporcionados.		X					X						X			
3.3.10. Edificios por encima de los andadores.	X					X						X				
3.3.11. Andadores adaptados a la forma de los edificios.					X				X						X	
3.3.12. Edificios sobre columnas, dejando el espacio	X					X						X				

1 y
2

6 y
7

11 y
12



debajo, libre para direcciones multidireccionales.															
3.3.13. Creación de espacios exteriores mediante el embellecimiento de los andadores.				X			X					X			
3.3.14. Utilización como andador de la parte superior de un edificio hundido.	X					X					X				
3.3.15. Andadores hundidos y construcción de edificios por encima.	X					X					X				
3.3.16. Patrones múltiples de andadores reunidos y simplificados.				X				X						X	
3.3.17. Entrada general orientada hacia los principales andadores.			X				X					X			
3.3.18. Funciones relacionadas entre las exposiciones y los andadores.				X			X					X			
3.3.19. Áreas de uso exteriores ampliadas hacia los andadores					X		X								X
3.3.20. Andadores agrupados entre los andadores que van hacia los edificios con los andadores que atraviesan el solar.				X			X							X	
3.3.21. Andadores adaptados de modo que los cruces se encuentren en puntos importantes.	X						X					X			
3.3.22. Áreas de cruce de andadores desarrolladas.	X					X						X			
3.3.23. Creación de vistas a partir de andadores.			X				X					X			
3.3.24. Edificio elevado sobre columnas para dar acceso a la vista desde el andador.	X					X					X				
3.3.25. Cambio de niveles en las entradas a los espacios exteriores.		X					X					X			
3.3.26. Andadores penetrados en edificios.	X					X					X				
3.3.27. Creación de experiencias controladas a lo largo del andador.				X			X					X			



3.3.28. Constitución de vistas mediante los andadores para los espacios contenidos en el edificio.		X				X					X			
3.3.29. Cruces evitados con el movimiento de vehículos.							X					X		
3.3.30. Cambios de nivel innecesarios eliminados a lo largo del andador.													X	
3.3.31. Puentes por encima de cuerpos de agua o depresiones del terreno.	X					X				X				
3.4. SERVICIOS PÚBLICOS.														
3.4.1. Ducterías de servicios introducidos en túneles, utilizando la parte superior como acera.				X				X					X	
3.4.2. Líneas de servicios públicos siguiendo la calle para agrupar en un lugar las huellas que queden.				X				X					X	
3.4.3. Líneas de servicios en los andadores subterráneos.	X					X				X				
3.4.4. Líneas de servicios distribuidos en las orillas, dándole mayor flexibilidad a la construcción.													X	
3.4.5. Edificios cerca de los servicios para reducir al mínimo el largo de las tomas.								X					X	
3.4.6. Prevención de la ampliación de los servicios para que crezcan con los edificios.					X	1 y 2			X	6 y 7			X	11 y 12
3.4.7. Rasgos críticos (árboles, ornamentos, mobiliario, etc.) situados entre el edificio y los servicios.	X					X				X				
3.4.8. Servicios enterrados en áreas ya dañadas.				X				X					X	
3.4.9. Evitado de los buenos elementos (árboles, ornamentos, mobiliario, etc.) con el tendido de los servicios.													X	
3.4.10. Utilización de la gravedad en el tendido de las líneas de los servicios.				X									X	
3.4.11. Evitado del tendido de las líneas de los servicios para con los árboles.													X	



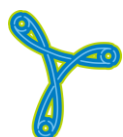
3.4.12. Construcciones sobre campos alcalinos.	X					X					X				
3.5. SISTEMAS DE TRÁNSITO DE VEHÍCULOS Y PEATONES.															
3.5.1. Tránsito de peatones situado dentro y el de vehículos en la periferia.			X				X						X		
3.5.2. Tránsito de vehículos situado en el centro y el de peatones en la periferia.								X						X	
3.5.3. Separación de los dos sistemas mediante niveles.	X					X				X					
3.5.4. Principal punto de descenso sea hacia el estacionamiento y el acercamiento desde el otro lado.								X						X	
3.5.5. Calle sin salida con andadores alternos para autos y peatones.	X							X						X	
3.5.6. Sistema periférico con puntos ciegos y un andador central para los peatones.	X					X					X				
3.5.7. Distribución de los tipos de tráfico en circuitos, los peatones cruzan para ir al edificio.								X						X	
						1 y 2					6 y 7				11 y 12
3.5.8. Sistema para peatones integrado al sistema de vehículos.	X					X				X					
3.5.9. Dos sistemas separados sin intersecciones.								X						X	
3.5.10. Paso para peatones donde haya intersecciones.				X				X					X		
3.5.11. Los niveles cambian donde los sistemas se cruzan.	X					X				X					
3.5.12. Circulación en rejilla con estacionamientos y edificios en damero.							X				X				
3.5.13. Circuito secundario entre el apoyo del perímetro y el edificio central.								X						X	
3.5.14. Circuitos de un solo sentido con estacionamiento de doble servicio.		X												X	
3.5.15. Camino orientado hacia el perímetro, accesos secundarios hacia los edificios.	X						X				X				
3.6. SISTEMAS DE ESTACIONAMIENTO.															



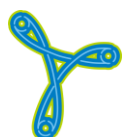
3.6.1. Andadores hasta entradas múltiples.	X					X						X					
3.6.2. Del estacionamiento al andador y la entrada.	X					X						X					
3.6.3. Al andador y la entrada.				X	1 y 2						X	6 y 7				X	11 y 12
3.6.4. Circuito con andadores cerrados por un extremo.	X					X						X					
3.6.5. Extremos cerrados y andadores.	X					X						X					
3.6.6. Andadores externos hacia las entradas.	X					X						X					
3.6.7. Paseo hasta los cajones.	X					X						X					
3.6.8. Colector hasta la entrada central.	X					X						X					
3.6.9. Colectores y entradas dobles.	X					X						X					
3.6.10. Dos líneas verticales hasta las entradas.	X					X						X					
3.6.11. Colectores múltiples hasta la entrada.	X					X						X					
3.6.12. Colector en forma de plaza hasta la entrada.	X					X						X					
3.6.13. Colectores múltiples en forma de plaza.	X					X						X					
3.6.14. Andadores hasta los cajones situados perimetralmente.	X					X						X					
3.6.15. Andadores generados desde un punto.	X					X						X					
3.6.16. Cajones laterales hasta las entradas.	X					X						X					
3.6.17. Cajones que dan a entradas descentralizadas.	X					X						X					
3.6.18. Esquema semiradial.	X					X						X					
3.6.19. Estacionamiento contra el acceso a la plaza.	X					X						X					
3.6.20. Cajones en las esquinas.	X					X						X					
3.6.21. Acceso a áreas específicas del edificio.	X					X						X					
3.6.22. Del estacionamiento a los elevadores y al edificio.	X					X						X					
3.6.23. Cajones en dos hileras paralelas.	X					X						X					
3.6.24. Estacionamiento alejado por complejo de las principales vistas del edificio.	X					X						X					
3.7. ESTACIONAMIENTO.																	



3.7.1. Superficie de estacionamiento al lado del edificio.				X	1 y 2					X	6 y 7					X	11 y 12
3.7.2. Superficie de estacionamiento debajo del edificio.	X					X						X					
3.7.3. Estacionamiento hundido.	X					X						X					
3.7.4. Estacionamiento elevado.	X					X						X					
3.7.5. Superficie de estacionamiento periférico.				X	1 y 2					X	6 y 7					X	11 y 12
3.7.6. Superficie de estacionamiento en el centro.	X					X						X					
3.7.7. La cochera al lado del edificio.	X					X						X					
3.7.8. La cochera en un solar adyacente.	X					X						X					
3.7.9. La cochera integrada al edificio.	X					X						X					
3.7.10. La cochera debajo del edificio.	X					X						X					
3.7.11. La cochera por encima del edificio.	X					X						X					
3.7.12. La cochera debajo de la superficie.	X					X						X					
3.7.13. La cochera en los pisos de en medio.	X					X						X					
3.7.14. La cochera en el perímetro del edificio.				X	1 y 2					X	6 y 7					X	11 y 12
3.7.15. La cochera en el centro.	X					X						X					
3.7.16. Estacionamiento a cierta distancia del edificio unido por un transporte.	X					X						X					
3.7.17. Se deja el auto en casa y se va al edificio en otro transporte.	X					X						X					
3.7.18. La cochera por encima de la calle.	X					X						X					
3.7.19. La cochera alrededor de la calle.	X					X						X					
3.7.20. Los niveles del estacionamiento distribuidos según las entradas del edificio.	X					X						X					
3.7.21. Centralización de todos los estacionamientos en una superficie grande única.	X					X						X					



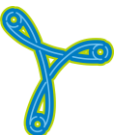
3.7.22. Estacionamiento dividido en secciones según las necesidades de los edificios.	X					X						X				
3.7.23. Estacionamiento dividido con plantas y andadores que vayan hacia el edificio.	X					X						X				
3.7.24. Estacionamiento descentralizado en secciones pequeñas.	X					X						X				
3.7.25. Estacionamiento dividido para el trazo de andadores hasta el edificio.	X					X						X				
3.7.26. Estacionamiento al frente como anuncio.				X	1 y 2					X	6 y 7				X	11 y 12
3.7.27. Cochera al fondo, para dejar despejado el frente del edificio.	X					X						X				
3.7.28. Estacionamiento dividido para crear una vista hasta el edificio.	X					X						X				
3.7.29. Estacionamiento hundido para permitir una vista total del edificio.	X					X						X				
3.7.30. Estacionamiento construido en terrazas.	X					X						X				
3.8. LLEGADA AL EDIFICIO.																
3.8.1. Ambiente medio circundante sirve de preparación.		X				X						X				
3.8.2. Primera vista del edificio.				X				X							X	
3.8.3. Acercamiento y orientación.				X				X					X			
3.8.4. Secuencia de estacionamiento.				X	1 y 2			X			6 y 7		X			11 y 12
3.8.5. Movimiento desde el estacionamiento hasta la entrada.				X					X					X		
3.8.6. Acercamiento y entrada como una serie de experiencias.	X					X						X				
3.8.7. Revelando cada vez más partes del edificio según se llega a él.	X					X						X				
3.8.8. Cubierto el edificio según se vaya acercando y antes de entrar a él.	X					X						X				
3.8.9. Vistas del edificio desde distintos puntos según se va llegando.	X					X						X				



3.8.10. Perspectiva dinámica orientada en dirección al punto de llegada.	X					X						X					
3.8.11. Llegada directa e indirecta.				X	1 y 2			X				6 y 7				X	11 y 12
3.8.12. Vista por sorpresa del edificio e invitación a entrar.	X					X						X					
3.8.13. Vista desde arriba del conjunto antes de entra a él.	X					X						X					
3.8.14. Llegada desde la dirección que mejor telón de fondo ofrezca al edificio.	X					X						X					
3.8.15. Revelando más detalles según se esté más cerca.	X					X						X					
3.8.16. Revelación del edificio con la orientación de todos los puntos a los que se llega desde el estacionamiento.	X					X						X					
3.8.17. Creación de avenidas para las personas entre los cajones de estacionamiento.	X					X						X					
3.9. MODOS DE LLEGAR AL EDIFICIO.																	
3.9.1. A pie.				X													X
3.9.2. En automóvil.				X													X
3.9.3. En bicicleta.				X													X
3.9.4. En autobús.				X													X
3.9.5. En motocicleta.				X													X
3.9.6. En transporte de carriles aéreos.	X					X						X					
3.9.7. En ascensor.	X					X						X					
3.9.8. En bote.	X					X						X					
3.9.9. En carrito de motor.				X													X
3.9.10. En transporte móvil.				X	1 y 2							X					X
3.9.11. Acera móvil.	X					X						X					
3.9.12. Aeroplano.	X					X						X					
3.9.13. Helicóptero.	X					X						X					
3.9.14. Teleférico.	X					X						X					
3.9.15. En balsa.	X					X						X					
3.9.16. En tren.	X					X						X					
3.9.17. Apearse y entrar al edificio.				X													X
3.9.18. Apearse y caminar hasta el edificio.				X													X
3.9.19. Apearse y tomar el transporte móvil.	X					X						X					



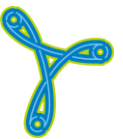
3.9.20. Estacionar el automóvil y caminar.	X						X						X				
3.9.21. Estacionarse y tomar el transporte móvil.	X						X						X				
3.9.22. Apearse en el edificio.	X						X						X				
3.9.23. Apearse debajo del edificio.					X				X						X		
3.9.24. Aislar a la gente de las máquinas.	X						X						X				
3.10. ENTRADA AL EDIFICIO.																	
3.10.1. A través de un patio.	X						X						X				
3.10.2. Plaza de acceso.	X						X						X				
3.10.3. Por encima de un espejo de agua.	X						X						X				
3.10.4. Por debajo de una cascada.	X						X						X				
3.10.5. A través de un foso.	X						X						X				
3.10.6. A lo largo de un muro.	X						X						X				
3.10.7. Por encima de un jardín hundido.	X						X						X				
3.10.8. Por debajo de una marquesina.	X						X						X				
3.10.9. A través de un jardín hundido.	X						X						X				
3.10.10. A lo largo de una avenida arbolada.	X						X						X				
3.10.11. A través de una zona arbolada.	X						X						X				
3.10.12. A través de un túnel.	X						X						X				
3.10.13. A lo largo de un canalillo.	X						X						X				
3.10.14. Alrededor de un edificio.	X						X						X				
3.10.15. Por debajo de un piso declive.	X						X						X				
3.10.16. Pasar por enfrente de la fachada y luego entrar.	X						X						X				
3.10.17. Entrada profunda que permite orientación luego retroceso.	X						X						X				
3.10.18. Mostrando fragmentos del punto de llegada antes de entrar.	X						X						X				
3.10.19. A través de una cámara de transición.	X						X						X				
3.10.20. Entre edificios, hasta llegar a la vista, luego dar vuelta y entrar.	X						X						X				
3.10.21. Directamente.					X												X



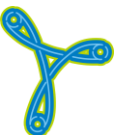
3.10.22. Por debajo y luego ir subiendo.				X	1 y 2					X	6 y 7					X	11 y 12
3.10.23. Por el techo y luego bajando.	X					X						X					
3.10.24. Bajando senderos.	X					X						X					
3.10.25. Subiendo senderos.	X					X						X					
3.10.26. Por el techo, bajando y entrando.	X					X						X					
3.10.27. Entrada desde muchas direcciones.	X					X						X					
3.10.28. Por debajo del edificio, luego hacia un lado y luego hacia arriba.	X					X						X					
3.10.29. Puntos de entrada múltiples por debajo o por encima del edificio.	X					X						X					
3.10.30. Por debajo de un patio y luego hacia arriba.	X					X						X					
3.10.31. Subir en elevador y entrar.	X					X						X					
3.10.32. A través de un túnel en el propio edificio.	X					X						X					
3.10.33. Entradas múltiples a lo largo de un borde.	X					X						X					
3.10.34. Transición súbita de adentro hacia afuera.				X	1 y 2				X		6 y 7				X		11 y 12
3.10.35. Transición gradual del interior al exterior o viceversa.	X					X						X					
3.10.36. Zona de transición para entrar al edificio.	X					X						X					
3.10.37. Envolvimiento gradual - liberación - entrada.	X					X						X					
3.10.38. Secuencia de envolvimiento decreciente y liberación.	X					X						X					
3.10.39. Envolvimiento súbito - liberación gradual hasta la entrada.	X					X						X					
3.10.40. Secuencia de envolvimiento y liberación.	X					X						X					
3.10.41. Confinamiento - liberación - entrada.	X					X						X					
3.10.42. Área de transición dentro del edificio.	X					X						X					
3.10.43. Sólida invitación a entrar.	X					X						X					
3.10.44. Invitación moderada.	X					X						X					
3.10.45. Hay acceso pero no invitación.				X	1 y 2				X		6 y 7				X		11 y 12



ACUMULADO TOTAL DEL INCISO C. ANÁLISIS FUNCIONAL:	14 6	1 0	7	2 0	3 9	22 2	14 4	7	2 7	1 3	3 1	222	14 1	5	1 8	2 4	3 4	222	
D. ANÁLISIS EXPRESIVO																			
4.1 FORMA DE TERRENO																			
4.1.1. Declive en dos pendientes.	X						X						X						
4.1.2. Pendiente acondicionada para sentarse.	X						X						X						
4.1.4. Taludes de tierra.	X						X						X						
4.1.4. Sendero.	X						X						X						
4.1.5. Sendero elevado.	X						X						X						
4.1.6. Edificio sobre una plataforma.	X						X						X						
4.1.7. Terreno con canales naturales o artificiales.	X						X						X						
4.1.8. Terreno con colinas naturales o artificiales.	X						X						X						
4.1.9. Terrenos con patio.	X						X						X						
4.1.10. Montículos.	X						X						X						
4.1.11. Muros de tierra.	X						X						X						
4.1.12. Integración del edificio sobre tierra.	X						X						X						
4.1.13. Relación de los rasgos topográficos del terreno con la geometría del edificio.				X	1 y 2					X	6 y 7					X	11 y 12		
4.1.14. Tierra esculpida de acuerdo con los niveles del edificio.	X						X						X						
4.1.15. Cambios de nivel en el terreno.	X				1 y 2	X					6 y 7		X					11 y 12	
4.1.16. Canal de agua o estanque.	X						X						X						
4.1.17. Escalones o escalinatas.	X						X						X						
4.2. ÁREAS DÓNDE SENTARSE.																			
4.2.1. Jardineras y mobiliario urbano.		X			1 y 2		X				6 y 7		X					11 y 12	
4.2.2. Plazas hundidas.	X						X						X						
4.2.3. Plazas elevadas.	X						X						X						
4.2.4. Andadores hundidos.	X						X						X						
4.2.5. Andadores elevados.	X						X						X						
4.2.6. Patio elevado.	X						X						X						
4.2.7. Patio deprimido.	X						X						X						
4.2.8. Zonas de estar moduladas.	X						X						X						
4.3. ARREGLOS CON PLANTAS.																			
4.3.1. Dosel de árboles para unificar el terreno.	X						X						X						



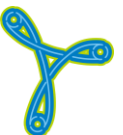
4.3.2. Árboles que brindan sombra en el verano y sol en el invierno.			X					X						X				
4.3.4. Árboles con foco elevado en el verano y foco bajo en el invierno.			X			1 y 2		X				6 y 7		X				11 y 12
4.3.4. Árboles con atmósfera íntima en invierno.			X					X						X				
4.3.5. Árboles con vista obstaculizada en el verano y libre en el invierno.			X					X						X				
4.3.6. Jardines interiores.	X						X					X						
4.3.7. Plantas en todos los niveles del edificio.	X						X					X						
4.3.8. Jardín en niveles.	X						X					X						
4.3.9. Transición entre escalas a través de jardines.	X						X					X						
4.3.10. Árboles utilizados como protección contra el sol.	X						X					X						
4.3.11. Árboles utilizados como protección contra el viento.	X						X					X						
4.3.12. Edificios provocan sombras en las áreas ajardinadas.	X						X					X						
4.3.14. Áreas ajardinadas proyectadas de acuerdo con los espacios proyectados del edificio.			X			1 y 2		X			6 y 7		X			11 y 12		
4.3.14. Talud y paisaje para la falta de edificio.	X						X					X						
4.3.15. Taludes para las zonas de uso.	X						X					X						
4.3.16. Taludes como separadores de actividades.	X						X					X						
4.3.17. Jardines como invitación a la exploración.	X						X					X						
4.3.18. Jardines controlados en ciertas áreas y el resto al natural.	X						X					X						
4.3.19. Áreas ajardinadas como ornato en las zonas del edificio (entradas, accesos, etc.)				X			X					X						
4.3.20. Árboles obstaculizando vistas de elementos importantes.	X					1 y 2		X				X						
4.3.21. Creación de áreas ajardinadas modulares con respecto a edificios modulares.				X				X					X					



4.3.22. Relación del paisaje con la geometría del edificio.				X	
4.3.24. Contraste del jardín con la geometría del edificio.	X				
4.3.24. Utilización de jardines para unificar el complejo de edificios.	X				
4.3.25. Utilización de jardines para reforzar con ellos la geometría del edificio-solar.			X		
4.3.26. Utilizados para formar un dosel en la entrada.	X				
4.3.27. Integración del jardín desde el exterior al interior del edificio.			X		
4.3.28. Jardines en solarios y techos.	X				
4.3.29. Utilizados para definir con ellos un pasaje y a su vez se permita un tráfico multidireccional.			X		
4.3.30. Distinción clara entre lo natural y artificial.				X	
4.3.31. Edificio como foco y creación de transición entre lo natural y lo artificial.				X	
4.3.32. Inclusión de lo artificial dentro de lo natural.				X	
4.3.33. Sustitución del paisaje existente con uno nuevo (artificial).			X		
4.3.34. Conservación de partes naturales y eliminación de otras.		X			
4.3.35. Colocación de jardines alrededor del edificio donde hayan quedado señales de la construcción de los edificios.		X			
4.3.36. Utilizados para dividir el solar en zonas de uso.				X	
4.3.37. Colocación de jardines en áreas desagradables del solar.	X				
4.3.38. Creación de fosos arreglados por jardines.	X				
4.3.39. Utilizados para definir el solar en áreas de uso.			X		
4.3.40. Formación de muros de jardinería alrededor del edificio.	X				

		X			
X					
X					
		X			
X					
		X			
X					
X					
		X			
		X			
		X			
				X	
X					
X					
			X		
X					
X					
			X		
X					
			X		
X					

			X		
X					
X					
			X		
X					
		X			
X					
		X			
				X	
			X		
				X	
		X			
				X	
X					
X					
			X		
X					



4.3.41. Utilizados como amortiguador del ruido no deseado.		X																		
4.3.42. Utilizados para reforzar andadores y plazas.			X																	
4.3.43. Utilizados como barrera visual.			X																	
4.3.44. Creación de áreas con actividad externa (al aire libre).				X																
4.3.45. Utilizados para reforzar calzadas y caminos.			X										X							
4.3.46. Distinción clara entre los jardines y el edificio para lograr una transición clara con respecto al solar.				X										X						
4.3.47. Utilizados para definir los límites del solar.			X											X						
4.4. ARREGLOS CON AGUA.																				
4.4.1. Creación de foso alrededor del edificio.	X												X							
4.4.2. Utilizado como núcleo unificador.	X												X							
4.4.3. Utilizado para completar la composición.	X												X							
4.4.4. Empleo para definir las áreas de uso solar.	X												X							
4.4.5. Igualdad entre la geometría del edificio con la de los arreglos con agua.	X												X							
4.4.6. Contraste entre la geometría del edificio con la de los arreglos con agua.	X												X							
4.4.7. Posicionado en áreas exteriores controladas.	X												X							
4.4.8. Recorrido a lo largo de circulaciones.	X												X							
4.4.9. Cruces al azar de los andadores, plazas y caminos.	X												X							
4.4.10. Su geometría concuerde con andadores, plazas, estacionamientos y caminos.	X												X							
4.4.11. Su geometría contrasta con andadores, plazas, estacionamientos y caminos.	X												X							
4.4.12. Utilizado como superficie de reflejo.	X												X							
4.4.13. Utilizado en el interior de los edificios.	X												X							



4.4.14. Cascada como parte de la circulación u ornamento del paisaje.	X						X						X							
4.4.15. Integración desde el exterior hacia el interior del edificio.	X						X						X							
4.4.16. Integrado al edificio.	X						X						X							
4.4.17. Definidos con los límites del solar o edificios.	X						X						X							
4.4.18. Entretejido con otros sistemas de paisaje (jardines, senderos, caminos, etc.).	X						X						X							
4.4.19. Edificación de islas.	X						X						X							
4.4.20. Empleado en techos como espejos de agua.	X						X						X							
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO D. ANÁLISIS EXPRESIVO:	64	3	1	8	2	92	68	1	9	3	1	1	92	64	6	1	9	2	1	92



II. Matriz de análisis tipológico.

Género de edificio: vivienda

Tipo de edificio: vertical – plurifamiliar

Datos generales de las muestras:

Internacional.- "Complejo de viviendas Himmerland"; ubicado en Aalborg, Dinamarca. Tipo de obra: remodelación. Autor de la remodelación: C.F. Møller. Año de creación: 1977, año de remodelación: 2016.

Área: 30,700.00 m2. Viviendas: 370.

Nacional.- "Conjunto Habitacional Aldana 11"; ubicado en la delegación Azcapotzalco, de la Ciudad de México, México. Tipo de obra: nueva. Autores: grupo GEO e INVI. Año de creación: 2009. Área: 18,000.00 m2. Viviendas: 546.

Local.- "Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián (sección II)"; ubicada en la Heroica Puebla de Zaragoza, del estado de Puebla, México. Tipo de obra: nueva. Autores: Autobuses Unidos de Oriente e INFONAVIT. Año de proyecto: 1981. Área: 146,654.00 m2. Viviendas: 256.

Nota.- todas las figuras (imágenes, fotografías y croquis), se encuentran en el Anexo denominado: Fotografías y croquis de las muestras análogas.

SIMBOLOGÍA: N =NULO O M =MALO R =REGULAR B =BUENO O =ÓPTIMO

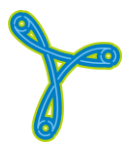
TIPO DE ANÁLISIS	MUESTRAS																			
	INTERNACIONAL					Ver fig.	NACIONAL					Ver fig.	LOCAL					Ver fig.		
	N	M	R	B	O		N	M	R	B	O		N	M	R	B	O			
ZONA: ÁREAS PÚBLICAS Y COMUNES																				
Incisos: A. al E.																				
A. ANÁLISIS FUNCIONAL																				
1. ASPECTOS GENERALES																				
1.1. Circulación (peatonal-vehicular)																				
1.1.1. Ingreso.																				
1.1.1.1. Existe una zona de ingreso definida.				X					X				X							
1.1.1.2. Se consideran ingresos de: personal, público y de servicio.				X					X						X					
1.1.1.3. Se diferencian los ingresos: peatonal, vehicular.					X					X					X					X
1.1.1.4. Se orienta adecuadamente el flujo de personas hacia el interior.				X					X					X						
1.1.1.5. Es seguro y ágil el acceso peatonal.			X					X							X					
1.1.1.6. Es seguro y ágil el acceso vehicular			X					X							X					
1.1.2. Vestibulación.																				
1.1.2.1. Existe una zona vestibular definida.	X							X			X									



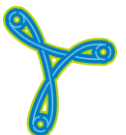
1.1.2.2. Distribuye adecuadamente a cualquier parte del edificio.	X						X													
1.1.2.3. Es suficiente el área vestibular.	X						X							X						
1.1.3. Andadores.																				
1.1.3.1. Existe diferenciación de circulaciones: primarias y secundarias.						X													X	
1.1.3.2. Se localizan correctamente.						X													X	
1.1.3.3. No interfieren en zonas de concentración.						X	1 y 2							X	6 y 7				X	11 y 12
1.1.3.4. Ofrece la anchura suficiente						X													X	
1.1.3.5. No son excesivos sus recorridos (orientan los flujos)						X													X	
1.1.3.6. Distribuyen adecuadamente (orientan los flujos)						X													X	
1.1.4. Plazas.																				
1.1.4.1. Existe una plaza definida.				X					X										X	
1.1.4.2. Es suficiente el área.				X					X										X	
1.1.4.3. Existen lugares inapropiados de reunión.				X					X										X	
1.1.4.4. Son adecuados los lugares de reunión.						X	1 y 2		X										X	
1.1.4.5. Existe mobiliario en la plaza.						X			X										X	11 y 12
1.1.4.6. Es correcta la localización del mobiliario.						X			X										X	
1.1.4.7. Funciona adecuadamente este mobiliario.						X			X										X	
1.1.4.8. La plaza se relaciona adecuadamente con otra plaza.	X								X										X	
1.1.5. Escaleras y/o rampas.																				
1.1.5.1. Están correctamente ubicadas.	X								X										X	
1.1.5.2. Es correcto su funcionamiento.	X								X										X	
1.1.5.3. Es adecuado el tipo elegido.	X						1 y 2		X										X	11 y 12
1.1.5.4. Existe comodidad en los arranques y descansos.	X								X										X	
1.1.5.5. Existen las protecciones adecuadas.	X								X										X	
1.1.6. Estacionamiento.																				
1.1.6.1. Existe una relación adecuada con las zonas de ingresos.		X					1 y 2		X										X	11 y 12



1.1.6.2. Es correcta su capacidad.				X					X					X						
1.1.6.3. Está debidamente utilizada el área.				X					X				X							
1.1.6.4. Se diferencian los ingresos y las salidas.			X				X				X				X					
1.2. Distribución																				
1.2.1. Definición de zonas.																				
1.2.1.1. Están definidas las diferentes zonas del edificio.				X				X					X							
1.2.1.2. Existe una relación adecuada entre las diferentes zonas.				X				X					X							
1.2.1.3. En cada zona están los locales arquitectónicos elementales necesarios.			X		1 y 2		X		6 y 7		X		11 y 12		X					
1.2.1.4. Es suficiente el número de locales en cada zona.			X				X				X				X					
1.2.1.5. Es adecuada la relación de locales en cada una de las zonas.			X				X				X				X					
1.2.2. Facilidad de ubicación.																				
1.2.2.1. Resulta fácil la identificación de las zonas.				X				X					X							
1.2.2.2. Se ubican con facilidad los espacios arquitectónicos elementales.				X	1 y 2			X	6 y 7				X						11 y 12	
1.2.2.3. Existe un sistema de señalización adecuado.																				
1.2.2.3.1. Para zonas.				X				X			X				X					
1.2.2.3.2. Para los espacios arquitectónicos.				X				X			X				X					
1.2.3. Control.																				
1.2.3.1. Existen los controles adecuados de cada zona.			X		1 y 2		X		6 y 7		X		11 y 12		X					
1.2.3.2. Están ubicados correctamente.			X				X				X				X					
1.2.4. Formas de agrupamiento.																				
1.2.4.1. En cuanto a sus funciones es correcto el agrupamiento de zonas:					1 y 2				6 y 7				11 y 12							
1.2.4.1.1. Horizontal.				X				X					X							
1.2.4.1.2. Vertical.				X				X					X							
1.2.5. Posibilidades de crecimiento.																				
1.2.5.1. La solución permite crecimiento horizontal.		X			1 y 2		X		6 y 7		X		11 y 12		X					
1.2.5.2. La solución permite crecimiento vertical.				X			X				X				X					



1.2.5.3. Se considera el incremento proporcional de usuarios. Patrón aditivo de crecimiento.				X				X					X					
1.2.5.4. Se considera el incremento de locales de acuerdo al incremento proporcional de usuarios. Patrón multiplicativo de crecimiento.			X					X					X					
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO A. ANÁLISIS FUNCIONAL:	9	2	1	1	1	49	6	1	1	1	7	49	9	8	1	1	6	49
B. ANÁLISIS AMBIENTAL																		
2. ASPECTOS GENERALES																		
2.1. Respecto del conjunto, en cuanto al entorno natural artificial.																		
2.1.1. La solución es adecuada respecto de las condiciones climatológicas de la zona (asoleamiento, temperatura, lluvias, viento, etc.)				X				X						X				
2.1.2. Son aprovechados los elementos naturales en relación a la protección que pudieran brindar.				X			X					X						
2.1.3. Existe un control visual adecuado del conjunto.				X	1 a 4			X		6 a 9			X		11 a 14			
2.1.4. Se aísla correctamente de los ruidos del exterior.				X					X				X					
2.1.5. Se aprovechan las vistas naturales del entorno.				X				X				X						
2.1.6. Se aprovechan las vistas artificiales del entorno (perspectivas en calles, construcciones, etc.)				X			X						X					
2.1.7. Existe control visual adecuado de los accesos fundamentales.			X					X						X				
2.2. Ingresos.																		
2.2.1. Existe una protección adecuada del sol y la lluvia.	X				3	X				8	X				13			
2.3. Vestibulación.																		
2.3.1. Existe una protección adecuada de los elementos ambientales (sol, lluvia, vientos).		X					X					X						
2.3.2. Se considera el ambiente natural existente.				X	2		X			7		X			12			
2.3.3. Se considera el ambiente artificial existente.				X				X					X					
2.4. Andadores.					2					7					12			



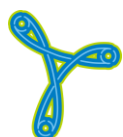
2.4.1. Ofrecen protección adecuada de los elementos ambientales (sol, lluvia, vientos).	X					X					X					
2.5. Plazas.																
2.5.1. Existe mobiliario ambiental.			X				X					X				
2.5.2. Es adecuado este mobiliario.			X				X					X				
2.5.3. Es agradable a la vista (exterior-interior).			X			2	X			7		X			12	
2.5.4. Es correcta su ubicación.			X				X					X				
2.5.5. Existe ambiente natural adecuado.					X		X					X				
2.6. Estacionamiento.																
2.6.1. Existe protección adecuada de los elementos ambientales (sol, lluvia, vientos).			X			4	X			9		X			14	
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO B. ANÁLISIS AMBIENTAL:	2	1	6	7	2	18	3	9	5	1	18	3	9	4	2	18
C. ANÁLISIS EXPRESIVO																
3. ASPECTOS GENERALES – ANÁLISIS FORMAL																
3.1. Planimetría.																
3.1.1. Composición general en el conjunto del terreno (áreas libres y construidas).				X				X					X			
3.1.2. Existe unidad en el conjunto.				X					X					X		
3.1.3. Es correcto el planteamiento formal (rectangular, poligonal, irregular, etc.)				X		2 a 5			X					X		7 a 10 12 a 15
3.1.4. Se definen ejes compositivos o visuales.					X					X					X	
3.1.5. Se relaciona a los puntos de interés del entorno.				X					X				X			
3.1.6. Es acorde con la tipología del lugar.				X				X					X			
3.2. Volumetría.																
3.2.1. Existe correspondencia entre el planteamiento volumétrico y planimétrico.				X					X					X		
3.2.2. Existe correspondencia entre el planteamiento volumétrico y las características del terreno.				X		2 a 5			X					X		7 a 10 12 a 15
3.2.3. Existe una relación correcta entre los diferentes volúmenes.				X				X					X			
3.2.4. Es correcta la relación o contraste de altura de los diferentes volúmenes.				X					X					X		
3.2.5. Es adecuada la relación de vanos y macizos.				X					X					X		



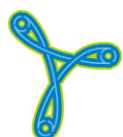
3.2.6. Es correcta la relación entre diferentes volúmenes y estos con la volumetría del entorno.				X					X					X					X
3.2.7. Es adecuado el tratamiento horizontal y/o vertical.									X					X					X
3.2.8. El conjunto expresa la función del elemento u objeto arquitectónico.									X					X					X
3.3. Elementos arquitectónicos.																			
3.3.1. Existe tratamiento adecuado y homogéneo de los siguientes elementos:																			
3.3.1.1. Columnas, travesaños, losas.									X					X					X
3.3.1.2. Cornisas, parasoles, faldones.									X					X					X
3.3.1.3. Antepechos y pretiles									X					X					X
3.3.1.4. Herrería (puertas, ventanas, etc.)									X					X					X
3.3.1.5. Muros.									X					X					X
3.3.1.6. El tratamiento de estos elementos contribuyen a la definición de la tipología del género de edificio.									X					X					X
3.3.1.7. Contribuyen a la definición del carácter del edificio.									X					X					X
3.4. Elementos ornamentales.																			
3.4.1. Existe tratamiento adecuado y homogéneo de los siguientes elementos:																			
3.4.1.1. Jardineras arriates.									X					X					X
3.4.1.2. Fuentes, espejos de agua.	X								X	X				X	X				X
3.4.1.3. Gárgolas y vigas	X								X	X				X	X				X
3.4.1.4. Otros elementos integrados (señalización)	X								X	X				X	X				X
3.5. Acabados exteriores.																			
3.5.1. Relación de texturas.									X					X					X
3.5.2. Materiales aparentes.									X	X				X	X				X
3.5.3. Materiales del entorno.									X	X				X	X				X
3.5.4. Es adecuada su relación con el entorno (tipología general local).									X					X					X
3.6. Relaciones de color.																			
3.6.1. Existe una buena relación o armonización de colores utilizando:																			
3.6.1.1. Colores propios de los materiales.	X								X	X				X	X				X
3.6.1.2. Coloración posterior.									X					X					X



3.6.2. Existe relación correcta entre el uso del color con las actividades que se desarrollan.															
3.6.2.1. Zonas de trabajo (colores neutros, opacos)			X					X					X		
3.6.2.2. Zonas de reunión y esparcimiento (colores estimulantes, brillantes)		X					X					X			
3.7. Historicidad.															
Determinar el grado de adecuación de las formas dadas a los espacios arquitectónicos y su conjunto; con las características formales propias de la arquitectura contemporánea que sean más verdaderas y claramente representativas del momento por el que atraviesa la sociedad local, considerando, respecto de ésta, la manera como está constituida en cuanto a:					2 a 5					7 a 10					12 a 15
• Estructura económica.			X					X					X		
• Relaciones de producción.			X					X					X		
• Estructura jurídico política.			X					X					X		
• Estructura ideológica.			X				X					X			
3.8. Intencionalidad simbólica.															
Determinar el grado de adecuación de las formas dadas a los espacios arquitectónicos y su conjunto con:															
• La expresión material del enfoque dado en la solución del objeto arquitectónico.			X				X					X			
• La expresión material de las decisiones tomadas por el o los diseñadores en cuanto a la función que debe tener el hacer arquitectónico en el momento actual y a las características que en consecuencia deben poseer los objetos arquitectónicos resultantes.			X		2 a 5			X		7 a 10			X		12 a 15
• La expresión material y la decisión tomada en cuanto al significado que en este caso deben tener las relaciones existentes entre los usuarios y el objeto arquitectónico (finalidad utilitaria o económica) y, por tanto, respecto de las relaciones (de equilibrio o de predominio) que deberán darse dentro del conjunto y sus partes.			X					X					X		



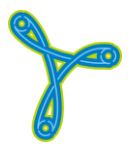
<ul style="list-style-type: none"> Valor de uso: el conferido de acuerdo a lo que el objeto arquitectónico significa para los usuarios y considerando su capacidad de satisfacer las necesidades que le dieron origen. 				X					X					X				
<ul style="list-style-type: none"> Valor de cambio: la posibilidad que ofrece el objeto arquitectónico de ser comparado y cambiado por otros y, por tanto, la equivalencia del mismo en términos económicos, con las consecuencias que esto tienen en el campo ideológico. PRESTIGIO, "Status", ya sea: heredado, alcanzado o deseado. (Enajenación). 				X					X					X				
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO C. ANÁLISIS EXPRESIVO:	4		3	3	5	42	6	4	8	2	4	42	6	3	6	2	7	42
D. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO																		
4. ADECUACIÓN ESPACIAL																		
4.1. Grado de adecuación entre los elementos de la solución constructiva.																		
4.1.1. Las demandas funcionales en cuanto a:																		
4.1.1.1. Organización interior de cada uno de los espacios arquitectónicos del conjunto.																		
4.1.1.1.1. Dimensiones.																		
4.1.1.1.1.1. Muros.				X		4 y				X		9 y				X		14 y
4.1.1.1.1.2. Puertas (accesos)				X		5				X		10				X		15
4.1.1.1.1.3. Escaleras.				X						X						X		
4.1.1.1.1.4. Elevadores.	X						X						X					
4.1.1.1.2. Figura y dimensiones (planta, alzado).																		
4.1.1.1.2.1. Muros.				X						X						X		
4.1.1.1.2.2. Pisos.				X						X						X		
4.1.1.1.2.3. Entrepisos.				X						X						X		
4.1.1.1.2.4. Plafones.				X						X						X		
4.1.2. Las demandas ambientales en cuanto a:																		
4.1.2.1. Asoleamiento.					X			X								X		
4.1.2.2. Iluminación natural.					X	4 y		X				9 y				X		14 y
4.1.2.3. Iluminación artificial.					X	5				X		10				X		15
4.1.2.4. Ventilación natural.					X			X								X		
4.1.2.5. Ventilación artificial.	X						X						X					
4.1.2.6. Privacidad visual.				X						X						X		



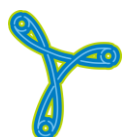
4.1.2.7. Uso correcto de puertas y ventanas en relación al aislamiento visual (localización, dimensiones, cantidad, tipo de materiales).				X					X					X	
4.1.3. Las demandas estructurales, en cuanto a:															
4.1.3.1. Disposición de los elementos sustentados y sustentables.															
4.1.3.1.1. Muros.				X				X					X		
4.1.3.1.2. Columnas.	X				X				X						
4.1.3.1.3. Entrepisos.				X	4 y		X		9 y		X			14 y	
4.1.3.1.4. Cubiertas				X	5			X	10			X		15	
4.1.3.2. Dimensiones libres necesarias; planta y alzado.															
4.1.3.2.1. Muros.				X			X				X				
4.1.3.2.2. Columnas.	X				X				X						
4.1.3.2.3. Entrepisos.				X			X				X				
4.1.3.2.4. Cubiertas.				X			X				X				
4.2. Acabados.															
Considerando sus características formales, determinar el grado de adecuación entre:															
4.2.1. Su disposición conforme a su colocación (relaciones compositivas).				X				X					X		
4.2.2. Sus dimensiones (relación de escala), las relaciones entre las mismas (proporción interna) y su disposición respecto de la horizontal (sensación de proporción).				X			X				X				
4.2.3. Sus figuras, colores y texturas y los resultados compositivos de las combinaciones.				X	4 y			X	9 y				X	14 y	
4.2.4. Los efectos de claroscuro propios del material o que resulten de su disposición.				X	5		X		10		X			15	
4.2.5. Las relaciones rítmicas que resulten de su colocación				X				X					X		
Y las determinaciones expresivas, considerando:															
4.2.6. Disposición compositiva.				X				X					X		
4.2.7. Escala y proporciones.				X			X				X				
4.2.8. Relaciones de figura, colores, texturas.				X			X				X				
4.2.9. Efectos de claroscuros y sombras.				X			X				X				



4.2.10. Relaciones rítmicas de los espacios arquitectónicos y de su conjunto.			X			X				X		
4.3. Adecuación técnica.												
Determinar el grado de adecuación entre la solución constructiva y las demandas estructurales surgidas del propio sistema estructural elegido, en cuanto a:												
4.3.1. Resistencia de materiales.			X		X			X				
4.3.2. Dosificación (cantidades) de los materiales.			X		X			X				
4.3.3. Dimensiones de los elementos estructurales.			X		X			X				
Determinar el grado de adecuación entre la solución constructiva: pisos, entresijos, cubiertas, plafones, muros y las redes de instalaciones tanto básicas como espaciales en cuanto a:												
				4 y					9 y	14 y		
				5					10	15		
4.3.4. Alojamiento de salidas (ubicación) (funcionamiento).			X		X			X				
4.3.5. Alojamiento de conductos (y sus trayectorias y distancias).			X		X			X				
4.3.6. Alojamiento de ductos (y sus trayectorias y distancias).	X				X			X				
4.3.7. Pasos a través de elementos constructivos (cimientos, apoyos, trabes, entresijos, cubiertas).			X		X			X				
En cuanto a:												
4.3.8. Registro.			X		X			X				
4.3.9. Revisión.			X		X			X				
4.3.10. Reparación.			X		X			X				
4.4. Adecuación económica.												
Determinar el grado de adecuación de la solución presente y:												
4.4.1. El costo de los materiales.			X		X			X				
4.4.2. La facilidad para la obtención de los materiales.		X			X			X				
4.4.3. La facilidad del transporte.		X			X			X				
4.4.4. La facilidad de preparación.			X		X			X				
4.4.5. La facilidad de colocación – aplicación.			X		X			X				
4.4.6. La facilidad de acabado.			X		X			X				
4.4.7. El desperdicio resultante.		X			X			X				
4.4.8. El tiempo requerido para la aplicación y/o montaje.			X		X			X				
				4 y					9 y	14 y		
				5					10	15		



4.4.9. El equipo necesario (maquinaria y herramienta)				X					X					X		
4.4.10. La capacitación de la mano de obra necesaria.				X					X					X		
4.4.11. El o los salarios correspondientes.				X					X					X		
4.4.12. La cantidad de mano de obra necesaria.				X					X					X		
4.4.13. La calidad de la construcción resultante (considérese el tipo de obra y los recursos financieros otorgados).				X					X					X		
Determinar el grado de adecuación entre la tecnología necesaria y la tecnología local existente, en cuanto a:																
4.4.14. Materiales para la construcción.				X				X					X			
4.4.15. Procedimientos de construcción.				X					X					X		
4.4.16. Organización de la obra.				X					X					X		
4.4.17. Mano de obra capacitada.				X					X					X		
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO D. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO:	5	3	4	1	60	5	3	1	3	1	60	5	1	4	1	60
E. ANÁLISIS ESTRUCTURAL																
5. ADECUACIÓN ESPACIAL																
5.1. Grado de adecuación entre la solución estructural.																
Determinar el grado de adecuación entre la solución estructural (cimentación, apoyos, entresijos, cubiertas) y:																
5.1.1. Las demandas funcionales en cuanto a:																
5.1.1.1. Organización interior.				X					X					X		
5.1.1.2. Dimensiones en planta.				X					X					X		
5.1.1.3. Dimensiones en corte.				X					X					X		
5.1.1.4. Accesos de c/u de los espacios arquitectónicos.				X					X					X		
5.1.2. Las demandas ambientales en cuanto a:																
5.1.2.1. Asoleamiento y ventilación natural.				X				X					X			
5.1.2.2. Iluminación natural.				X				X					X			
5.1.2.3. Privacidad visual.				X				X					X			



5.1.2.4.	Aislamiento visual.			X			X						
5.1.2.5.	Privacidad sonora.			X			X					X	
5.1.2.6.	Aislamiento.			X			X					X	
5.1.3. Las demandas expresivas en cuanto a:													
5.1.3.1.	Disposición compositiva.			X			X					X	
5.1.3.2.	Proporciones a escala.			X			X					X	
5.1.3.3.	Figura, colores y textura.			X			X					X	
5.1.3.4.	Establecimiento de relaciones rítmicas entre el conjunto y sus partes.			X			X					X	
5.1.4. Las demandas constructivas en cuanto :													
5.1.4.1.	Instalaciones. Alojamiento de ductos y conductos.			X			X					X	
5.1.4.2.	Instalaciones. Revisión y reparación de conductos.			X			X					X	
5.1.4.3.	Instalaciones. Pasos y cruces por elementos estructurales.			X			X					X	
5.1.4.4.	Instalaciones. Registro de direcciones y trayectorias.			X			X					X	
5.2. Relaciones con el entorno													
Determinar el grado de adecuación entre la solución estructural y:													
5.2.1.	El suelo, características.			X			X					X	
5.2.2.	El subsuelo, características.			X			X					X	
5.2.3.	El relieve topográfico del terreno.			X		4 y 5	X		9 y 10			X	14 y 15
5.2.4.	La no afectación estructural de la construcción o edificaciones colindantes.			X			X					X	
5.2.5.	La no afectación estructural de las edificaciones colindantes por la construcción.			X			X					X	
5.3. Adecuación técnica													
Determinar el grado de adecuación entre la solución estructural y:													
5.3.1.	La claridad y sencillez en cuanto a la forma de trabajo resultante en relación al máximo de economía.			X		4 y 5	X		9 y 10			X	14 y 15
5.3.2.	La dificultad para diseñar los elementos que lo integran.			X			X					X	



5.3.3. La dificultad para determinar las dimensiones y dosificación necesaria de los materiales.				X				X					X				
5.3.4. La relación que debe darse entre elementos soportados y soportantes.				X				X					X				
5.3.5. Las cargas que afectarán a los elementos que la constituyen.				X				X					X				
5.3.6. Los efectos por los esfuerzos correspondientes.				X				X					X				
5.3.7. Los materiales usados en la construcción de la estructura, considerando su resistencia a: cargas, esfuerzos, deformaciones y la forma de trabajo estructural del sistema.				X				X					X				
5.4. Adecuación económica																	
De acuerdo al tipo de obra y los recursos financieros determinar el grado de adecuación entre:																	
5.4.1. El costo de los materiales.				X				X					X				
5.4.2. La dificultad de su aplicación.				X	4 y			X	9 y				X		14 y		
5.4.3. El tiempo necesario de la misma.				X	5			X	10				X		15		
5.4.4. La tecnología local existente (materiales, procedimientos, capacitación de mano de obra, cantidad de mano de obra).				X				X					X				
5.5. Adecuación a crecimiento.																	
Determinar el grado de adecuación de la solución estructural y:																	
5.5.1. Las posibilidades técnicas de ampliación.				X			X					X					
5.5.2. Los elementos estructurales que permitan ello.				X	4 y		X		9 y		X				14 y		
5.5.3. El tipo de crecimiento (aditivo).				X	5		X		10		X				15		
5.5.4. El tipo de crecimiento (multiplicativo)		X					X				X						
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO E. ANÁLISIS ESTRUCTURAL:		1		3	38		1	3	6	2	38		1	3	6	2	38
ANÁLISIS DE LOCALES TIPO																	
ZONA: VIVENDA PLURIFAMILIAR																	
LOCAL: DEPARTAMENTO																	
Incisos: F. al I.																	
F. ANÁLISIS FUNCIONAL																	



6. ASPECTOS GENERALES																				
6.1. Función																				
6.1.1. Se desarrollan con comodidad las actividades dentro del espacio arquitectónico elemental (local).			X					X					X							
6.1.2. El local fue diseñado para la(s) actividad(es) que se desarrolla(n) actualmente.				X					X					X						
6.1.3. De existir varias actividades se diferencian.			X		4 y 5			X		9 y 10			X		14 y 15					
6.1.4. Está diferenciado el tipo de usuarios.			X						X					X						
6.1.5. Es adecuada la capacidad en relación al número de usuarios.				X				X					X							
6.1.6. Es suficiente el área en relación a todo lo anterior (áreas de: trabajo, mobiliario, circulaciones).			X					X					X							
6.2. Forma																				
6.2.1. La forma es adecuada a la función que desarrolla.				X					X					X						
6.2.2. La forma del local es compatible con el mobiliario y equipo que se utiliza.				X	4 y 5				X	9 y 10				X	14 y 15					
6.2.3. Es correctamente aprovechada el área en relación a la forma.				X					X					X						
6.2.4. La forma permite crecimiento o ampliaciones.					X					X					X					
6.3. Número de ocupantes																				
6.3.1. Es adecuado el número de usuarios.				X				X					X							
6.3.2. Existen momentos de congestión.			X						X					X						
6.3.3. Provoca dispersión el exceso de usuarios.			X		4 y 5				X	9 y 10				X	14 y 15					
6.3.4. Es suficiente el área de acuerdo a las actividades en relación a los tipos de usuarios y para cada uno de ellos.			X					X					X							
6.3.5. Se ha sobrepasado el cupo para el cual fue proyectado.				X				X						X						
6.4. Mobiliario y equipo																				
6.4.1. Son adecuados en relación a la función del local.				X					X					X						
6.4.2. Son adecuados en relación a la forma del local.				X	4 y 5				X	9 y 10				X	14 y 15					
6.4.3. Se conservan en buen estado.				X					X					X						
6.4.4. El mobiliario es suficiente de acuerdo al número de usuarios.				X					X					X						



6.4.5. Puede disponerse de forma diferente en el local.			X				X				X				
6.4.6. Es correcta la disposición del local.			X				X				X				
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO F. ANÁLISIS FUNCIONAL:		7	1 2	2	21	2	5	1 3	1	21	6	1 4	1	21	
G. ANÁLISIS AMBIENTAL															
7. ASPECTOS GENERALES															
7.1. Condiciones acústicas															
7.1.1. Se aíslan correctamente los ruidos del exterior.		X				X				X					
7.1.2. Se aíslan correctamente los ruidos de otras zonas o locales del propio conjunto.		X				X				X					
7.1.3. Existe claridad en lo que se escucha dentro del local (nivel sonoro adecuado).				X	4 y 5				X	9 y 10				X	14 y 15
7.1.4. Es adecuada respecto de lo anterior la forma del local.				X					X					X	
7.1.5. Los materiales utilizados son adecuados o contribuyen al buen funcionamiento acústico.				X					X					X	
7.2. Condiciones térmicas															
7.2.1. Está correctamente orientado el local.				X			X				X				
7.2.2. Existe el asoleamiento adecuado en el local.				X	4 y 5		X			9 y 10		X			14 y 15
7.2.3. Los materiales utilizados son adecuados o contribuyen al buen funcionamiento térmico.				X				X			X				
7.3. Ventilación															
7.3.1. Es adecuado el tipo de ventilación del local.				X			X				X				
7.3.2. Puede regularse la ventilación.				X			X				X				
7.3.3. Es correcta la ubicación de las ventilaciones.				X				X			X				
7.3.4. Es correcto su dimensionamiento.				X	4 y 5			X		9 y 10		X		X	14 y 15
7.3.5. Es suficiente el número de ventilas.				X			X				X				
7.3.6. Se evita el ingreso de malos olores del exterior.		X					X				X				
7.3.7. Se evita la formación de olores molestos en el interior del local.			X					X			X				
7.3.8. Se aprovechan las corrientes dominantes del viento.				X			X				X				



7.3.9. Es correcta la solución constructiva (instalaciones) respecto del control artificial (tipo, salidas, control) que requiera el local.	X					X					X									
7.4. Iluminación natural																				
7.4.1. Es adecuada la iluminación en el interior del local.					X		X					X								
7.4.2. Son suficientes las áreas de ventana para la iluminación del local.					X		X					X								
7.4.3. Es suficiente la iluminación para el desarrollo de las actividades en el local.				X			X					X								
7.4.4. Es correcta la localización de las ventanas.				X			X					X								
7.5. Iluminación artificial																				
7.5.1. Es suficiente la iluminación proporcionada al local (nivel mínimo) de acuerdo a las funciones y actividades).					X				X						X					
7.5.2. Es correcta la disposición de las luminarias de acuerdo a las diferentes zonas del local (trabajos, mobiliario y equipo, circulaciones).					X				X						X					
7.5.3. Resulta adecuado el tipo de iluminación utilizado.					X				X						X					
7.5.4. El tipo de luminaria es congruente con la iluminación requerida.					X				X						X					
7.5.5. Es suficiente el número de luminarias.					X				X						X					
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO G. ANÁLISIS AMBIENTAL:	1		3	3	1	9	26	1	6	7	4	8	26	1	1	1	2	4	8	26
H. ANÁLISIS EXPRESIVO																				
8. ASPECTOS GENERALES																				
8.1. Orden																				
8.1.1. Confuso	X							X						X						
8.1.2. Evidente				X						X						X				
8.1.3. Inexistente	X							X						X						
8.1.4. Sencillo				X								X								
8.1.5. Complicado	X							X						X						
8.2. Métrica																				
8.2.1. Escala																				
8.2.1.1. Grandiosa	X							X						X						
8.2.1.2. Monumental	X							X						X						
8.2.1.3. Grande	X							X						X						
8.2.1.4. Normal					X							X								X



8.2.1.5. Pequeña	X					X					X				
8.2.2. Proporción															
8.2.2.1. Esbelta				X				X					X		
8.2.2.2. Masiva	X					X					X				
8.2.2.3. Ligera				X				X					X		
8.2.2.4. Pesada	X					X					X				
8.2.2.5. Vertical														X	
8.2.2.6. Horizontal	X					X					X				
8.3. Figura															
8.3.1. Naturaleza															
8.3.1.1. Regular														X	
8.3.1.2. Irregular	X					X					X				
8.3.1.3. Rectangular														X	
8.3.1.4. Poligonal	X					X					X				
8.3.1.5. Rectilínea														X	
8.3.1.6. Curva	X					X					X				
8.3.1.7. Compuesta	X					X					X				
8.3.1.8. Suave				X				X					X		
8.3.1.9. Angulosa	X					X					X				
8.3.1.10. Redondeada	X					X					X				
8.3.2. Color															
8.3.2.1. Matiz	X					X					X				
8.3.2.2. Tono	X					X					X				
8.3.2.3. Contraste				X		X					X				
8.3.2.4. Color				X										X	
8.3.3. Textura															
8.3.3.1. Dura	X					X					X				
8.3.3.2. Suave				X				X					X		
8.3.3.3. Lisa				X				X					X		
8.3.3.4. Rugosa	X							X					X		
8.3.3.5. Mate														X	
8.3.3.6. Brillante	X					X					X				
8.3.3.7. Opaca														X	
8.3.3.8. Traslúcida	X					X					X				
8.3.3.9. Transparente				X				X					X		
8.3.3.10. Contraste								X			X			X	
8.4. Sensaciones															
8.4.1. Existe sensación extrema de calor.				X		X					X				
8.4.2. Existe sensación extrema de frío.				X		X					X				
8.4.3. Existe la sensación de confort, comodidad.				X				X					X		
8.4.4. Existen zonas o lugares con excesiva luminosidad.	X					X					X				
8.4.5. Existen zonas o lugares con excesiva oscuridad.	X							X			X				



8.4.6. Se logra el “ambiente” necesario para las actividades o funciones del local (intranquilidad, tranquilidad, aislamiento, intimidad, etc).				X					X					X				
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO H. ANÁLISIS EXPRESIVO:	2		1	1	8	46	2		4	7	9	46	2		3	7	9	46
	4		3				6						7					
I. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO																		
9. ASPECTOS GENERALES																		
9.1. Sistema constructivo																		
9.1.1. Es correcta la solución respecto de las necesidades funcionales (disposición de elementos, dimensiones; de: mallas, puertas, ventanas, etc).					X						X						X	
9.1.2. La solución permite modificaciones (flexibilidad).			X			4 y			X			9 y			X			14 y
9.1.3. Es adecuada la solución respecto de las demandas ambientales (protección, aislamiento, privacidad).			X			5			X			10			X			15
9.1.4. Es congruente con el sistema estructural propuesto (elementos soportantes y soportados)					X						X						X	
9.2. Instalaciones																		
9.2.1. Cuenta con las instalaciones necesarias para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades propias del local.				X						X						X		
9.2.2. Es correcto el número de salidas de cada una de ellas.				X		4 y				X		9 y				X		14 y
9.2.3. Es adecuada la disposición de las salidas y controles de las instalaciones.				X		5				X		10				X		15
9.2.4. Es adecuado el tipo de control y su funcionamiento particular.				X						X						X		
9.3. Acabados																		
Respecto a las demandas arquitectónicas (funcional, ambiental, expresiva) es adecuado el uso de los materiales en:						4 y						9 y						14 y
9.3.1. Pisos				X		5				X		10				X		15
9.3.2. Muros.				X						X						X		
9.3.3. Plafones.				X						X						X		
9.3.4. Otros (cortinas, vidrios, etc.)				X						X						X		

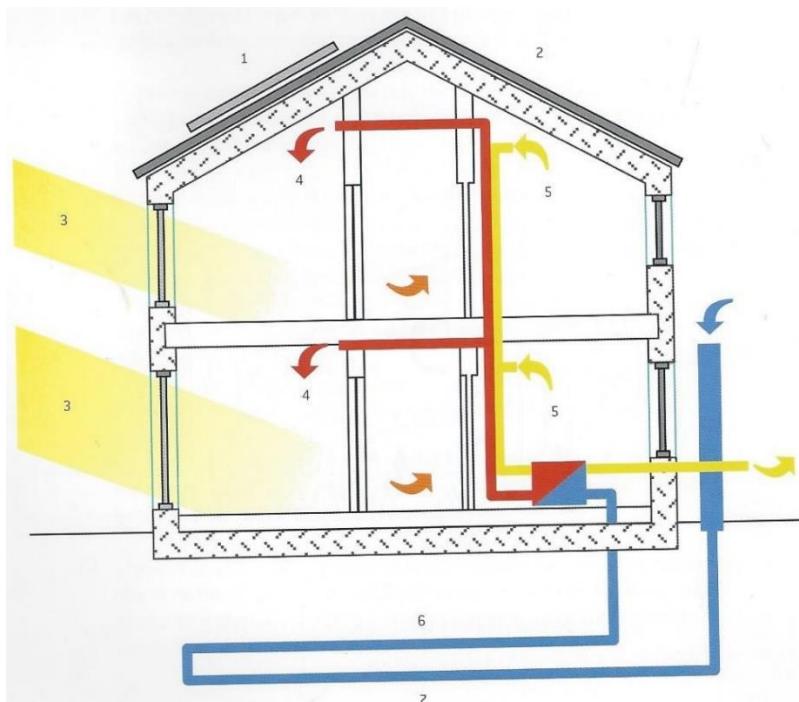


Respecto del mantenimiento, determinar el grado de adecuación de la solución, considerando la facilidad en:																	
9.3.5. Reparación.					X				X					X			
9.3.6. Protección.				X					X					X			
9.3.7. Limpieza.					X				X					X			
9.4. Seguridad					X				X					X			
El local ofrece seguridad respecto de los materiales e instalaciones que se manejan durante su funcionamiento.																	
9.4.1. Dispositivos especiales.			X			X					X						
9.4.2. Equipo adecuado.				X					X			X					
9.4.3. Facilidad de desalojo.					X		X				X						
ACUMULADO TOTAL DEL INCISO I. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO:			3	1	6	19	1	1	2	1	2	19	2	2	1	2	19



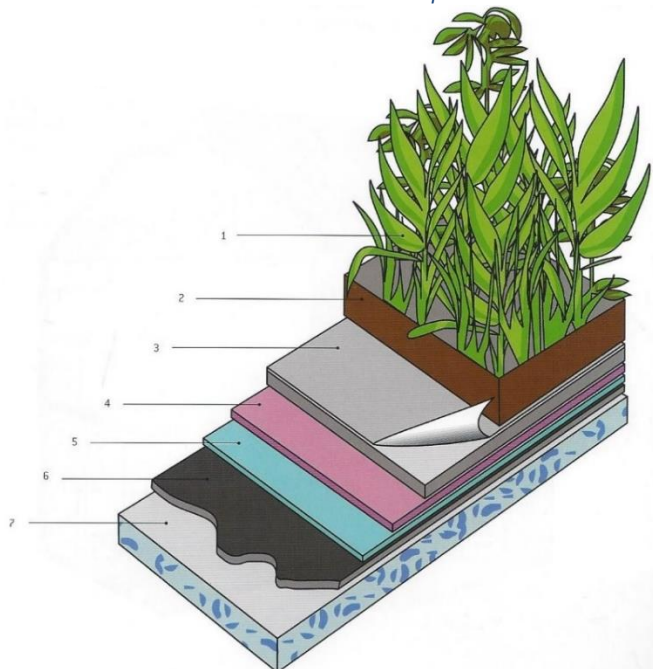
F. Esquemas de sistemas arquitectónicos: energía renovable, bioclimáticos y enotecnias.²⁸

I. Sistemas activos de energía renovable.



1. Placas solares térmicas.
2. Aislamiento.
3. Acristalamiento con triple vidrio.
4. Aire de entrada.
5. Aire de succión.
6. Sistema de ventilación con recuperación de calor.
7. Intercambio de calor.

Ilustración 1 Sistema de ventilación con recuperación de calor.

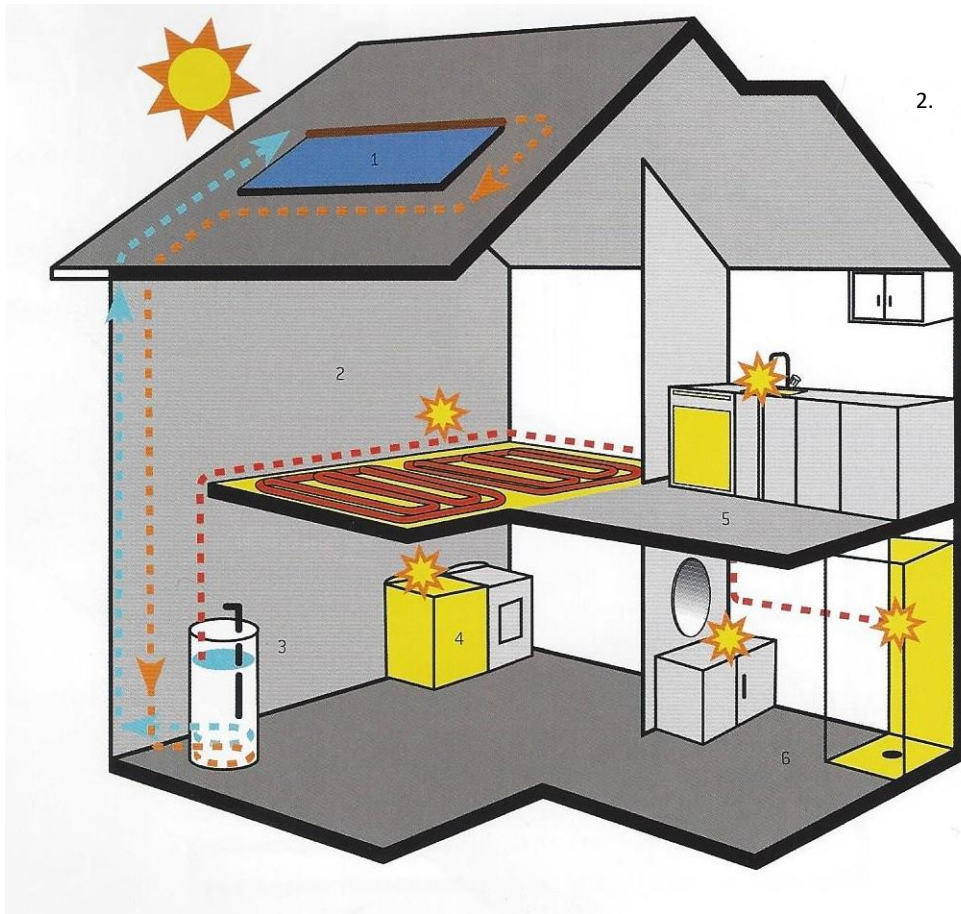


1. Manto vegetal.
2. Sustrato vegetal.
3. Membrana drenante.
4. Aislante.
5. Geotextil de protección.
6. Membrana de cubierta.
7. Soporte estructural (losa)

Ilustración 2 Sistema de cubierta ajardinada.

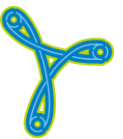
²⁸ Esquemas obtenidos de la publicación de Martínez Alonso (Arquitectura sostenible, 2014)





1. Colector plano.
2. Espacio calefaccionado.
3. Tanque de agua caliente.
4. Lavadora.
5. Cocina.
6. Baño.

Ilustración 3 Sistema solar térmico.



1. Colector de superficie: un circuito horizontal se instala a una profundidad de entre uno y dos metros. Requiere mucho terreno.
2. Sonda geotérmica o captador vertical: requiere mucho menos espacio a cambio de mayor profundidad, por lo que resulta ideal para núcleos urbanos y viviendas plurifamiliares.
3. Geopanel: el circuito viene integrado en placas prefabricadas que se colocan en zanjas de unos tres metros de profundidad. Requiere poco terreno y es más económico.
4. Captador de aguas subterráneas: las aguas del subsuelo también pueden utilizarse, siempre que no estén por debajo de los quince metros.
5. Temperatura tierra: verano 14 °C, invierno 14 °C
6. Temperatura confort: verano 23 °C, invierno 21 °C
7. Temperatura exterior: verano 36 °C, invierno 2 °C
8. Convectores de aire
9. Bomba de calor
10. Suelo radiante
11. Radiador convencional

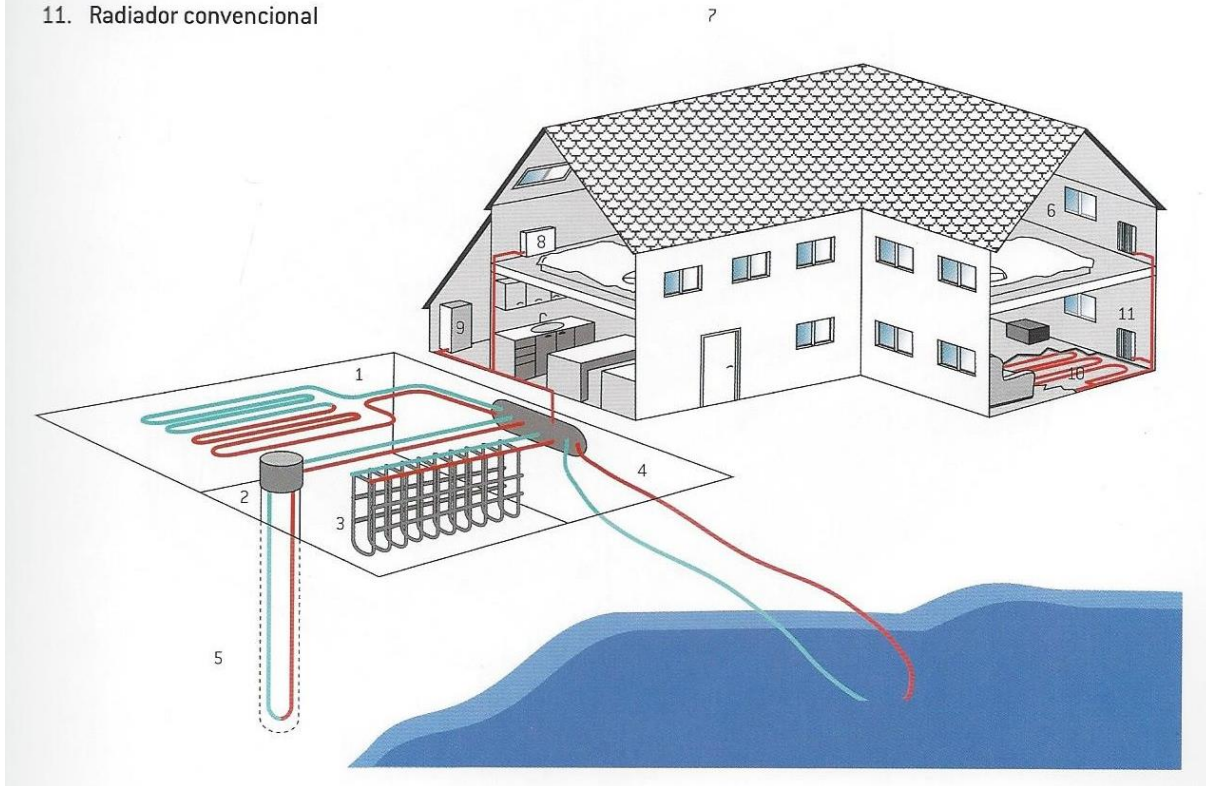
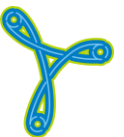
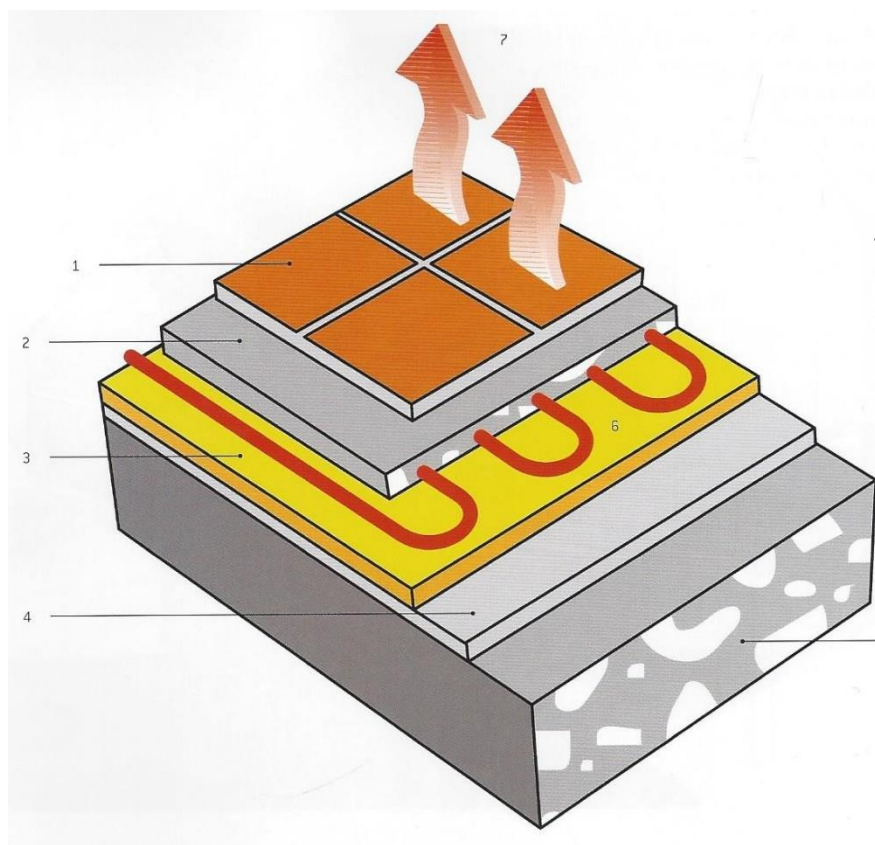


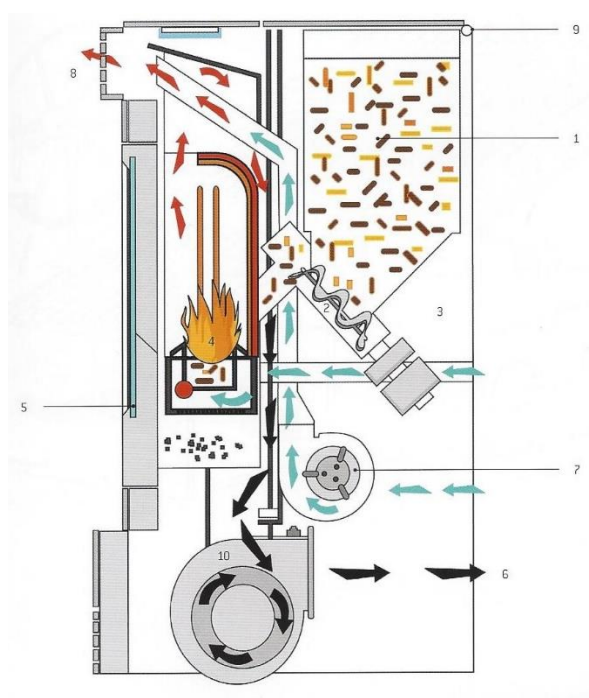
Ilustración 4 Sistema geotérmico.





1. Cerámica.
2. Mortero.
3. Malla de fijación de la tubería.
4. Aislante de poliestireno.
5. Forjado.
6. Circuito de tuberías: el agua circula por estas tuberías a una temperatura de entre 34°C y 46° C.
7. El calor irradiado desde el suelo climatiza la habitación con temperaturas de entre 18° C y 22° C.

Ilustración 5 Sistema de calefacción por suelo radiante.



1. Depósito de combustible (pellet).
2. Cóclea de alimentación de combustible.
3. Motorreductor.
4. Pebetero de combustión.
5. Cartucho de resistencia eléctrica.
6. Tubo de salida de humos.
7. Ventilación del aire de calefacción.
8. Rejilla de salida del aire caliente.
9. Panel sinóptico.
10. Aspirador centrífugo para la descarga de humos.

Ilustración 6 Sistema de calentamiento a base de estufa de pellets. Esquema de funcionamiento de la estufa.



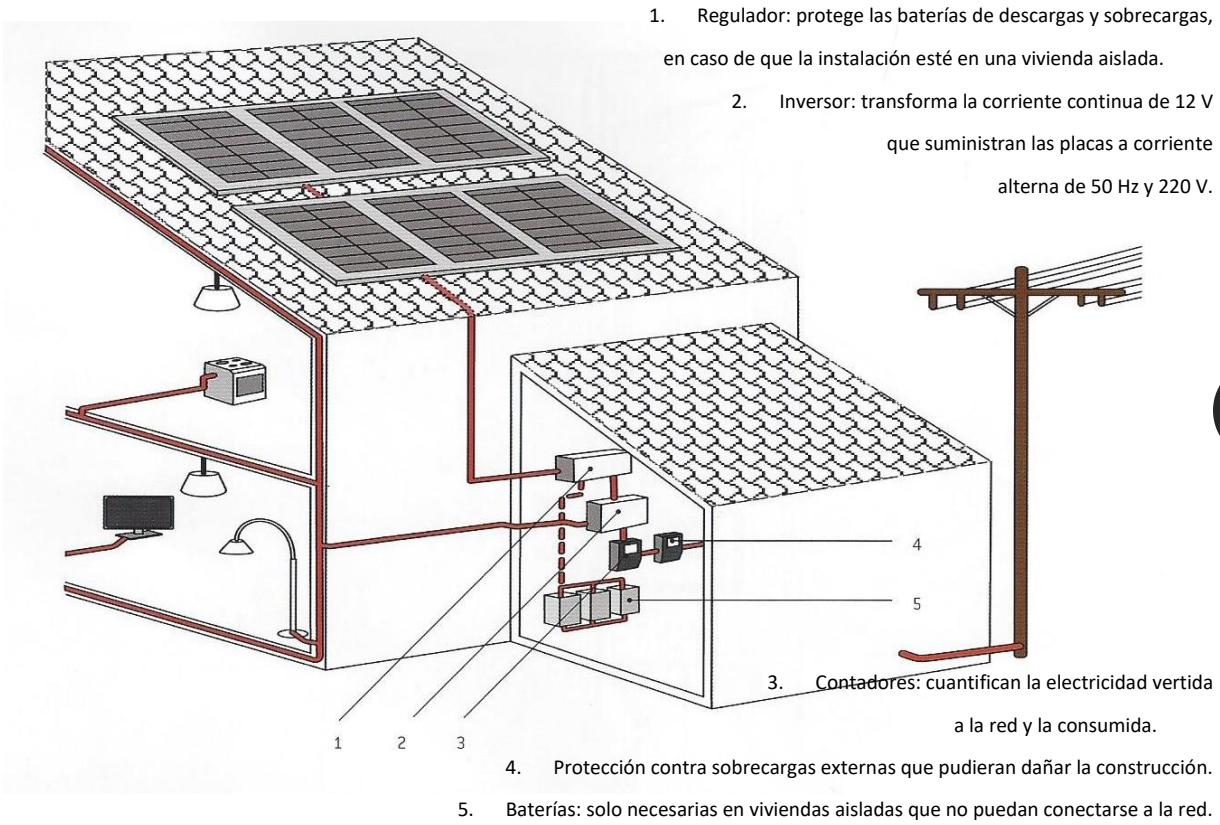


Ilustración 7 Sistema solar fotovoltaico.

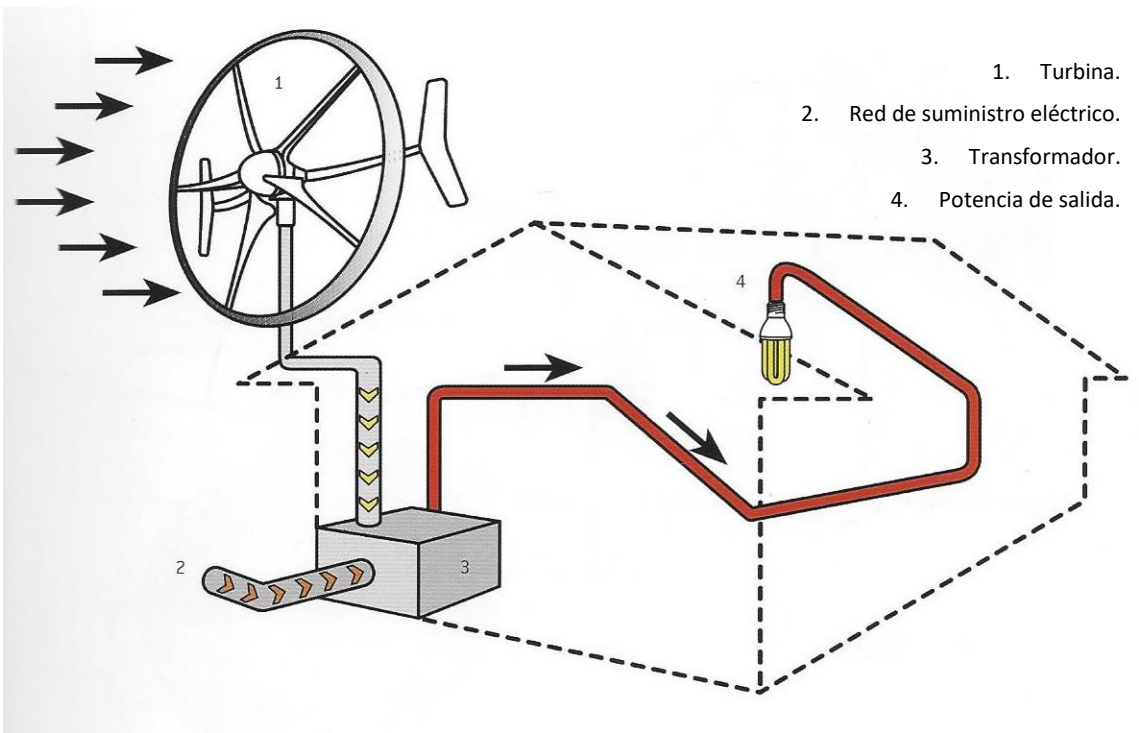
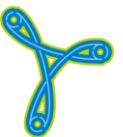


Ilustración 8 Sistema de aerogenerador doméstico.



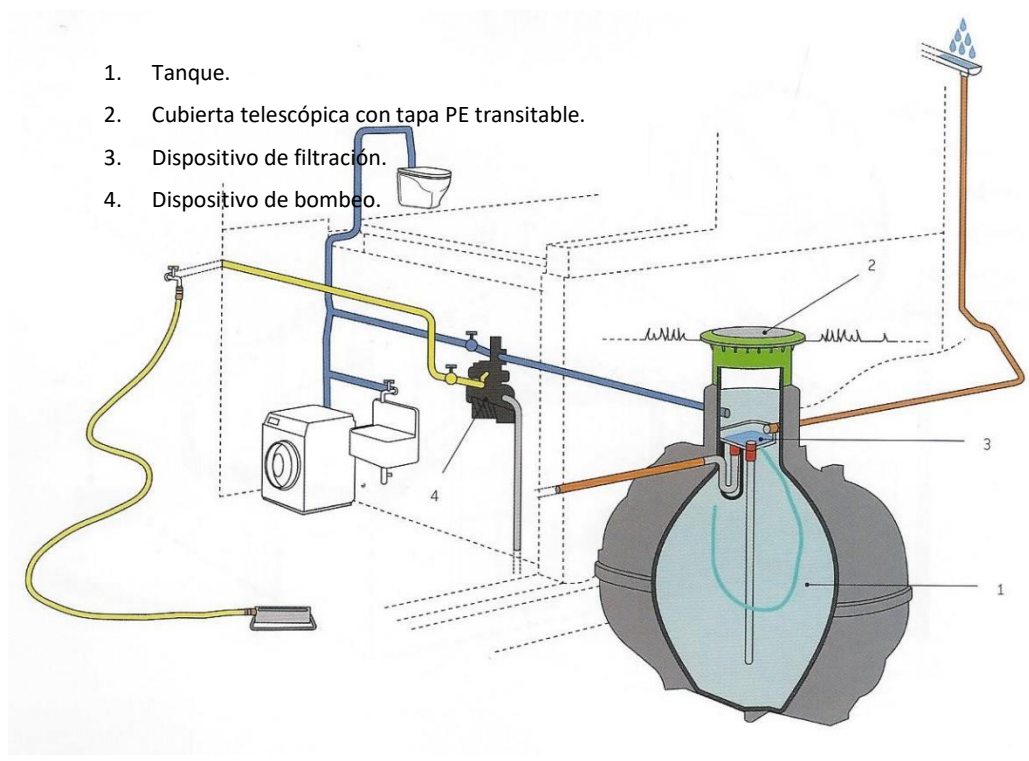


Ilustración 9 Sistema de recolección de aguas pluviales.

- 1. Agua depurada para reutilizar en el jardín, la cisterna del lavado o para lavar el coche.
- 2. Control de proceso.
- 3. Excedente que se expulsa a la red de saneamiento.
- 4. Agua del inodoro y de la cocina que se expulsa a la red de saneamiento.
- 5. Aguas grises del baño y la lavadora.

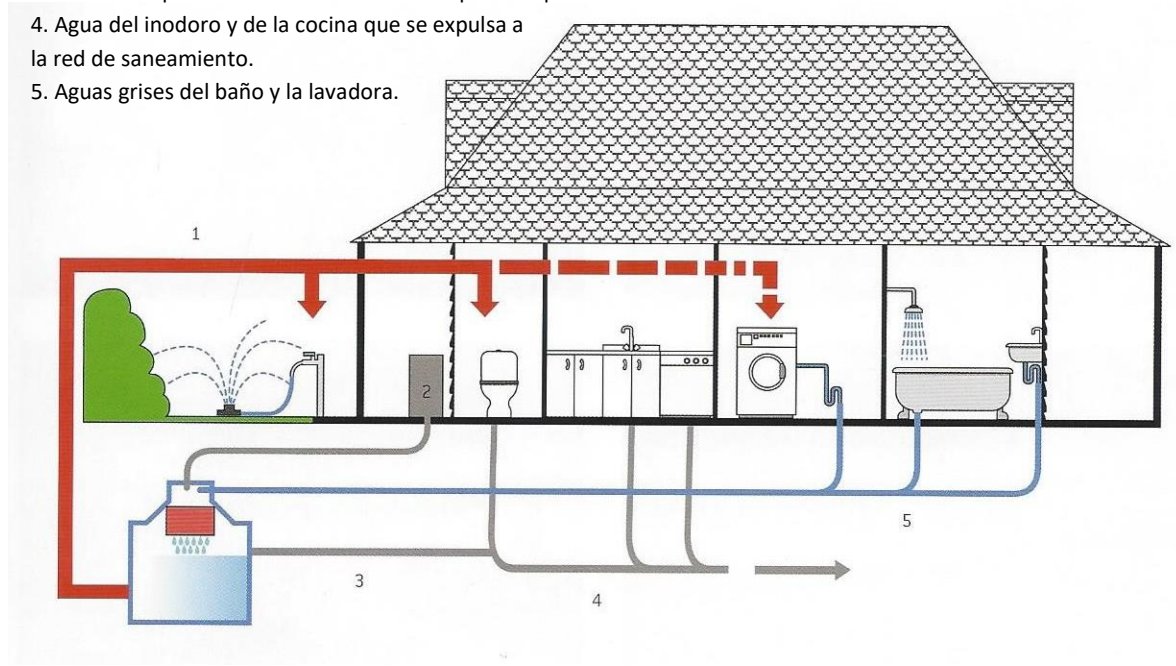
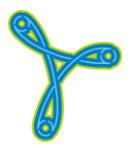
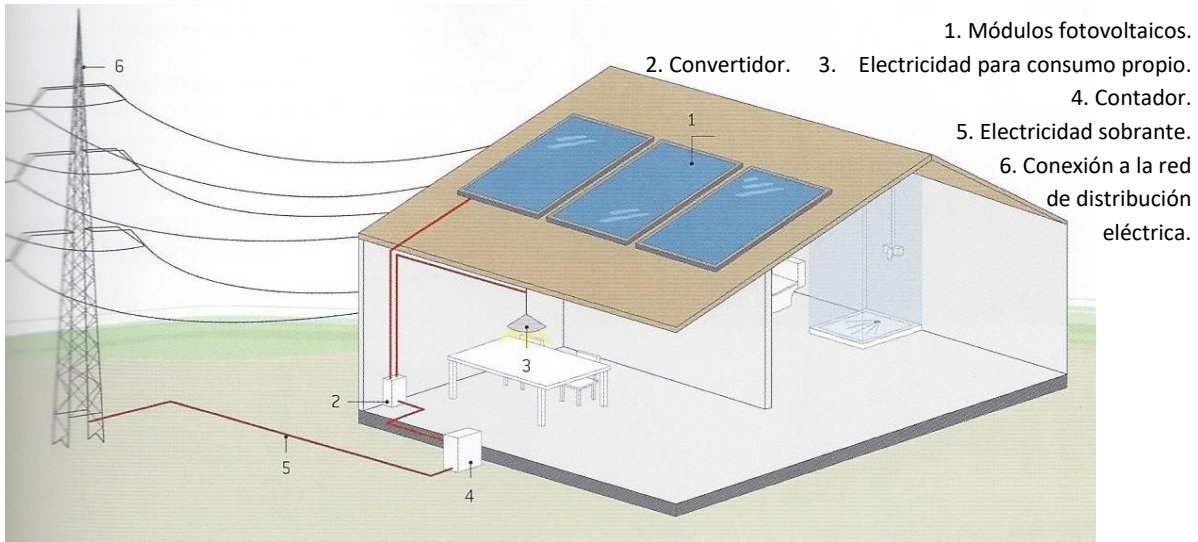


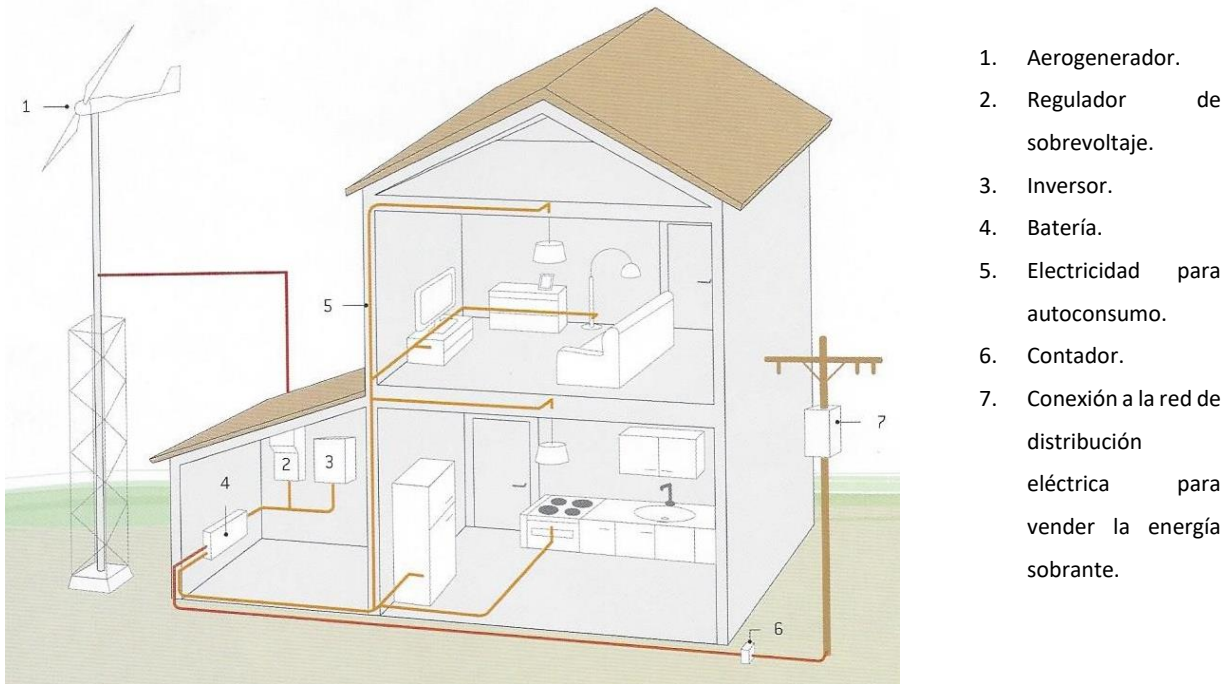
Ilustración 10 Sistema de depuración de aguas grises.





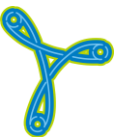
- 1. Módulos fotovoltaicos.
- 2. Convertidor.
- 3. Electricidad para consumo propio.
- 4. Contador.
- 5. Electricidad sobrante.
- 6. Conexión a la red de distribución eléctrica.

Ilustración 11 Ejemplo de instalación con placas fotovoltaicas solares.



- 1. Aerogenerador.
- 2. Regulador de sobrevoltaje.
- 3. Inversor.
- 4. Batería.
- 5. Electricidad para autoconsumo.
- 6. Contador.
- 7. Conexión a la red de distribución eléctrica para vender la energía sobrante.

Ilustración 12 Ejemplo de instalación con una turbina eólica.



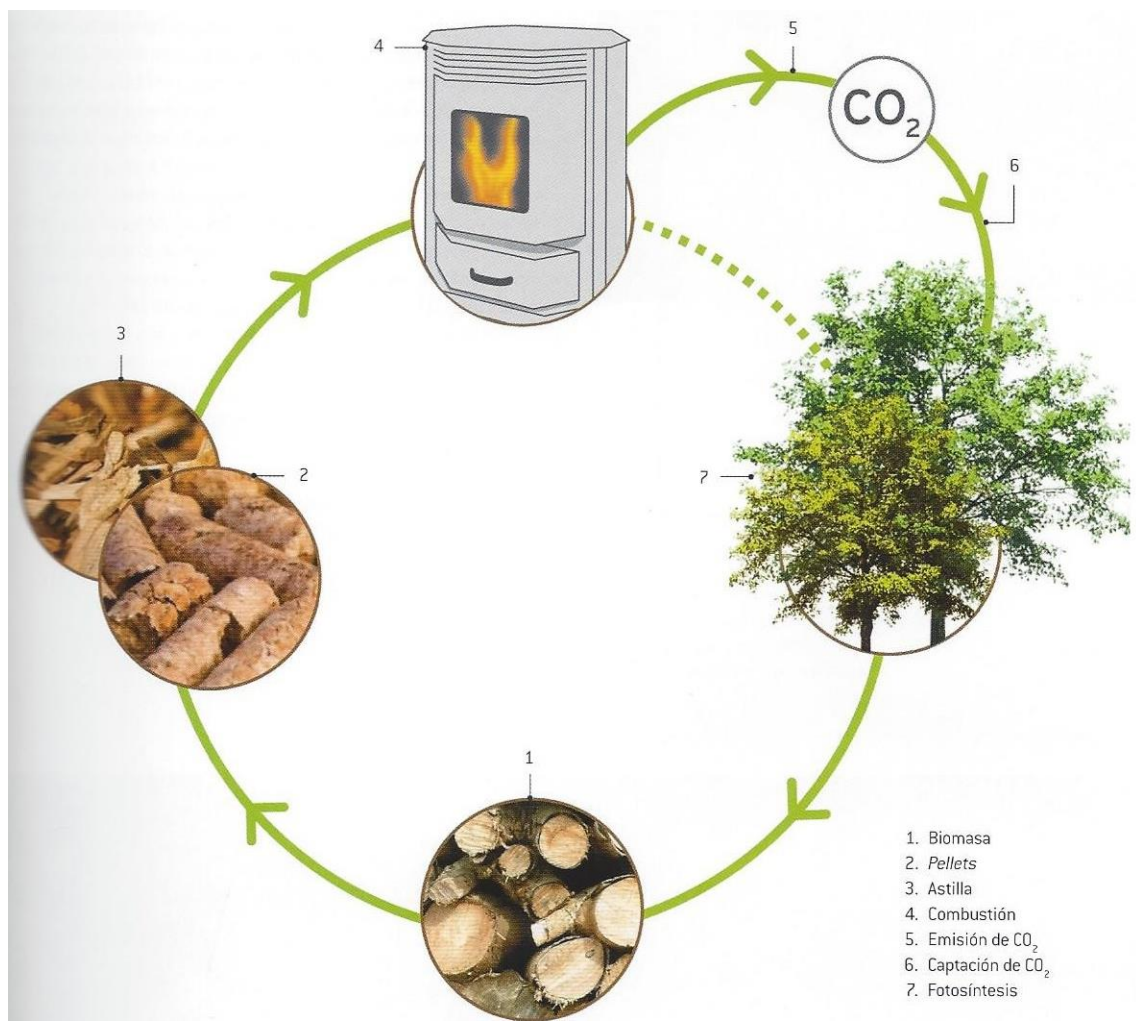


Ilustración 13 Estufa de Pellets. El ciclo de la biomasa.

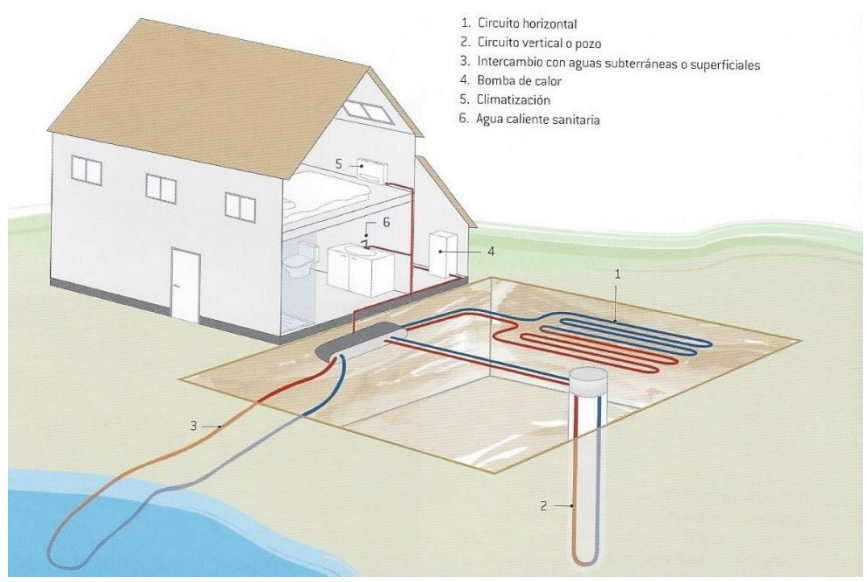
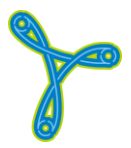
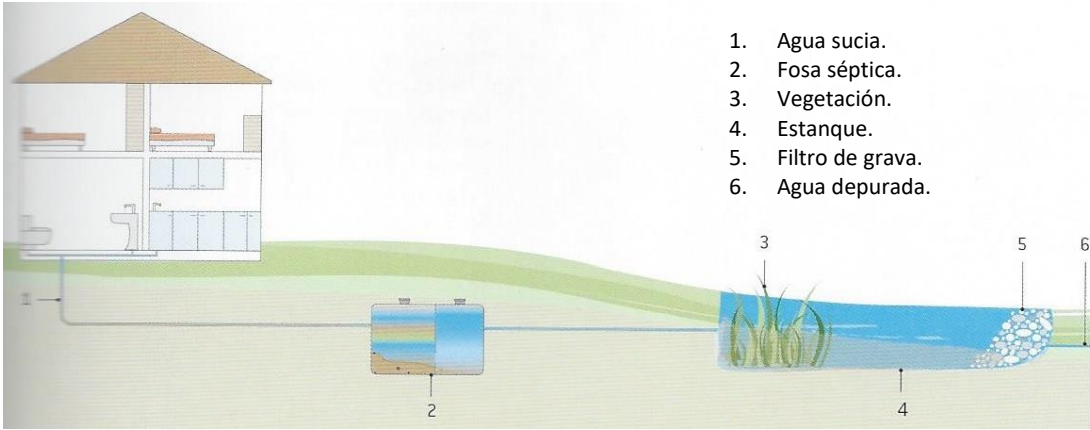


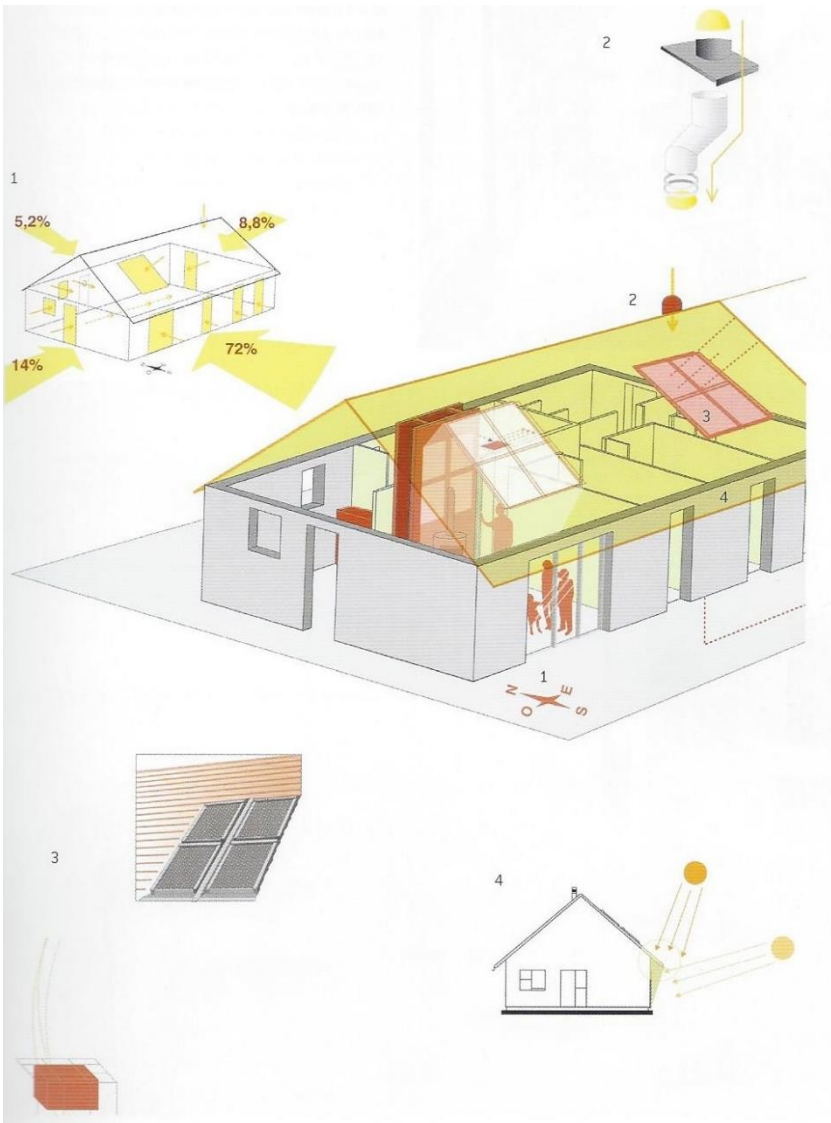
Ilustración 14 Las distintas tipologías de instalaciones geotérmicas.





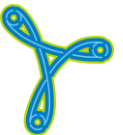
1. Agua sucia.
2. Fosa séptica.
3. Vegetación.
4. Estanque.
5. Filtro de grava.
6. Agua depurada.

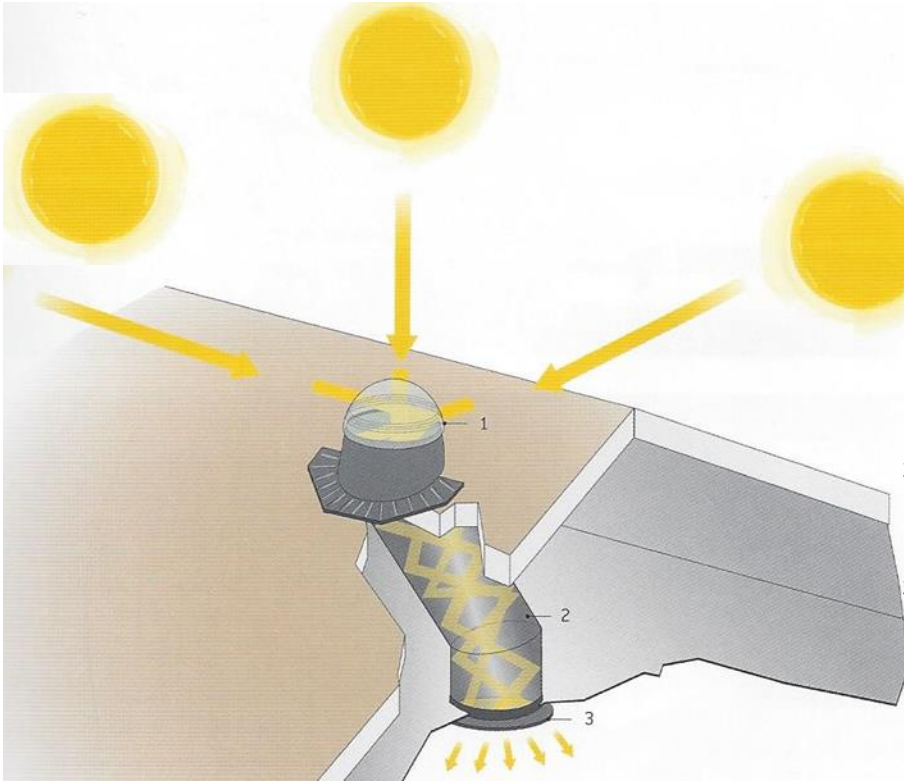
Ilustración 15 Funcionamiento de un estanque para depurar aguas residuales.



1. La orientación de las ventanas hacia la luz natural. La orientación de la casa ha optimizado la recepción de la luz solar: 5.2% de claridad a través de la fachada norte, 8.8% de claridad a través de la fachada este, 72% de claridad en la fachada sur y 14% de claridad en la fachada oeste.
2. Foco solar. Este sistema consiste en redirigir la luz natural al interior de la vivienda.
3. Calefacción y agua caliente por paneles térmicos. El agua caliente se consigue por medio de los paneles solares térmicos del tejado. Este sistema asegura el 62% del agua caliente.
4. Orientación del tejado. El ángulo de la cubierta consigue que los rayos del sol penetren en el interior de la casa en invierno. La mayor inclinación de los rayos en verano hace que estos no incidan tan directamente sobre la casa.

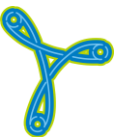
Ilustración 16 Ejemplo de sistema de iluminación mediante foco solar.





1. El sistema recoge la luz del sol a través de una cúpula ubicada en el tejado.
2. La luz pasa por el interior de un tubo cuyas paredes son totalmente reflectantes.
3. La luz transportada ilumina la estancia a través de una discreta iluminación circular.

Ilustración 17 Funcionamiento de un tubo solar.

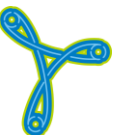


Decálogo para un diseño bioclimático y una vivienda sana

1. La fachada principal ha de estar orientada hacia sol (hacia el sur si estamos en el hemisferio norte y hacia el norte si estamos en el hemisferio sur). Posicionaremos aleros en función de la latitud para dar sombra en verano y dejar pasar la luz solar en invierno.
2. Situaremos en los alrededores árboles de hoja caduca para que hagan sombra en verano.
3. Una galería adosada con grandes superficies acristaladas en el lado sol de la vivienda sirve de captador solar.
4. Las paredes, muros y materiales macizos permiten una mayor inercia térmica, es decir, acumulan mejor el calor para desprenderlo horas después.
5. En caso de tener chimenea, sería recomendable rematarla con un capuchón autoaspirante termoeólico, que evacua los humos y el exceso de calor, y evita los retornos hacia el interior.
6. Disponer claraboyas abatibles en la cubierta y trampillas regulables en la parte inferior de la fachada opuesta al sol ayuda a iluminar pasillos, baños, buhardillas y otras estancias. Al ser abatibles y regulables, se pueden abrir en verano para evacuar el aire caliente y crear ventilación cruzada.
7. Usar aislamiento natural en las paredes y láminas impermeabilizantes transpirables para las cubiertas.
8. Usar materiales locales de construcción siempre que sea posible.
9. Los materiales usados deben ser inocuos radiactivamente; en ningún caso deben emitir más de 180 mrad por año, ni desprender gas radón, que está asociado a ciertos cánceres de pulmón.
10. El equilibrio eléctrico de la vivienda deberá ajustarse al máximo al ambiental, que va de los 120 a los 300 voltios por metro. Por dicho motivo no se debe abusar de materiales sintéticos, ni de los ferromagnéticos, que generan cargas electrostáticas.

Ilustración 18 Decálogo para un diseño bioclimático y una vivienda sana.

²⁹ Esquemas obtenidos de la publicación de Martínez Alonso (Arquitectura sostenible, 2014)



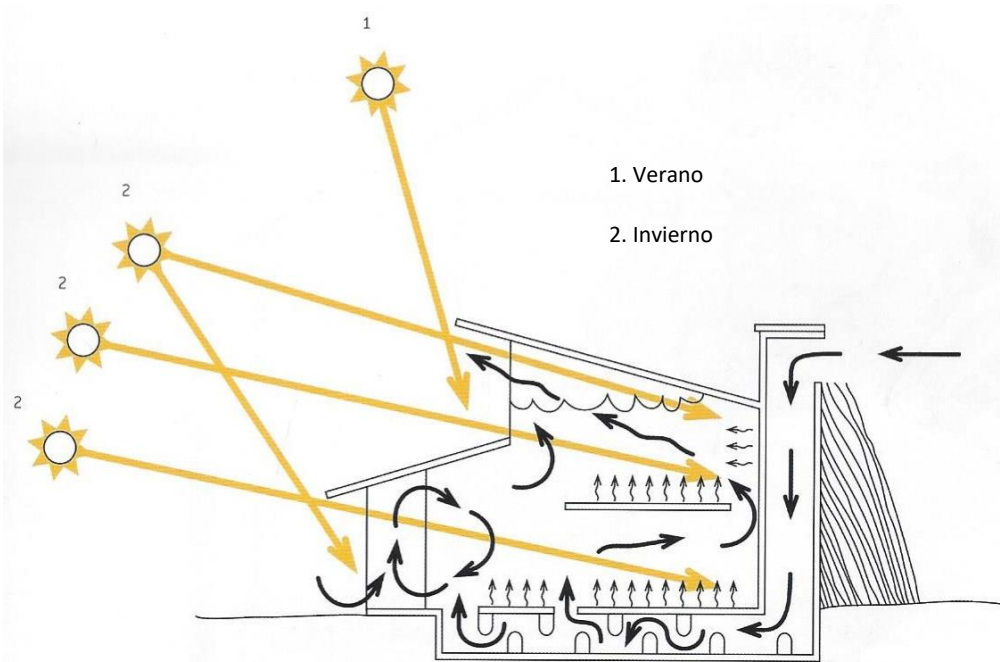
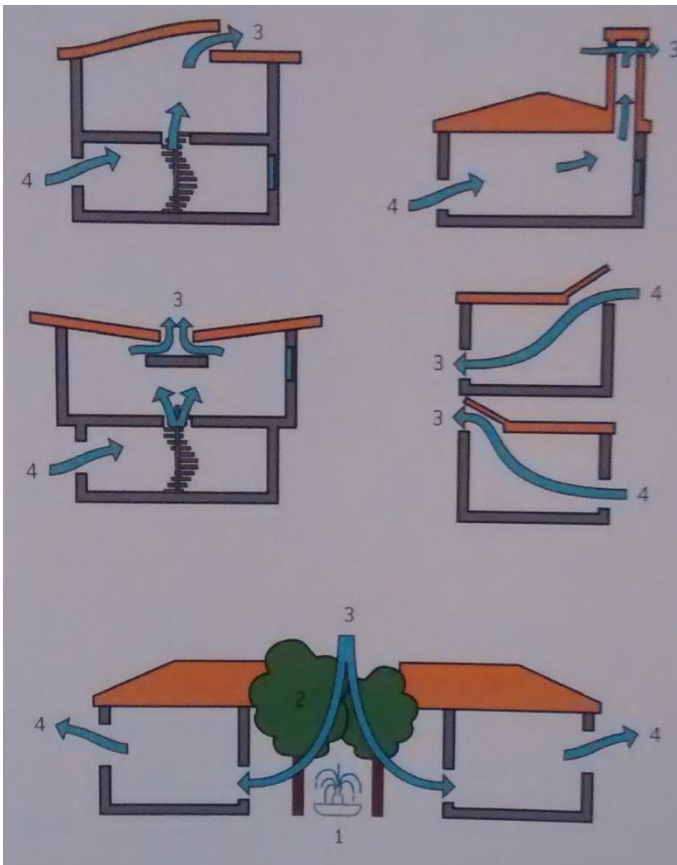


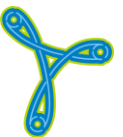
Ilustración 19 Diseño bioclimático de un edificio.

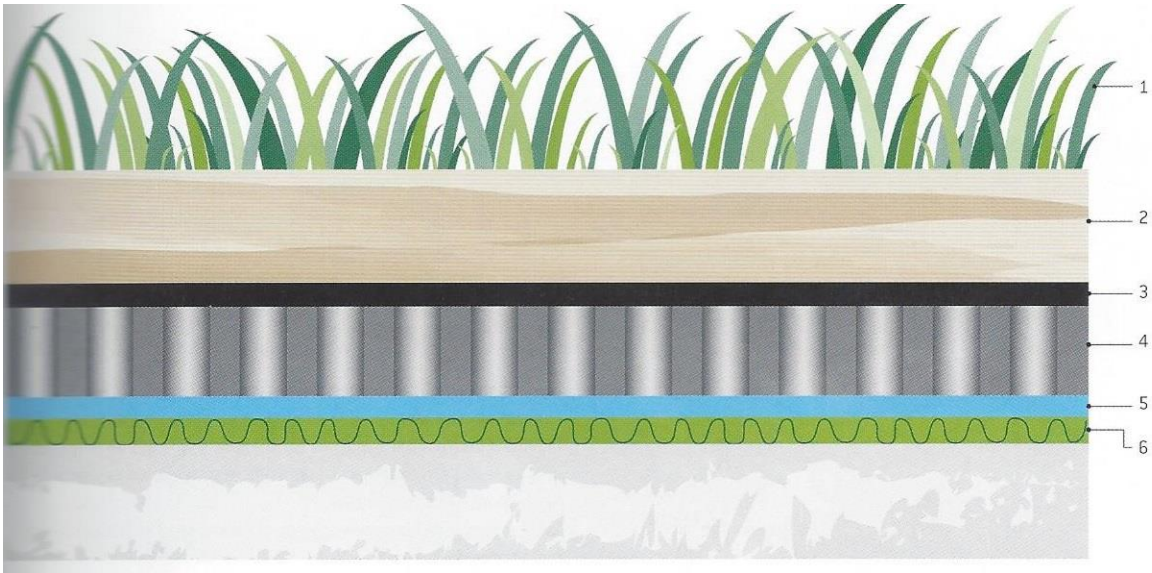


1. Fuente.
2. Árbol.
3. Aire caliente.
4. Aire fresco.

Un patio interior con árboles y vegetación sirve de bolsa de aire para refrescar las estancias de la vivienda en climas cálidos.

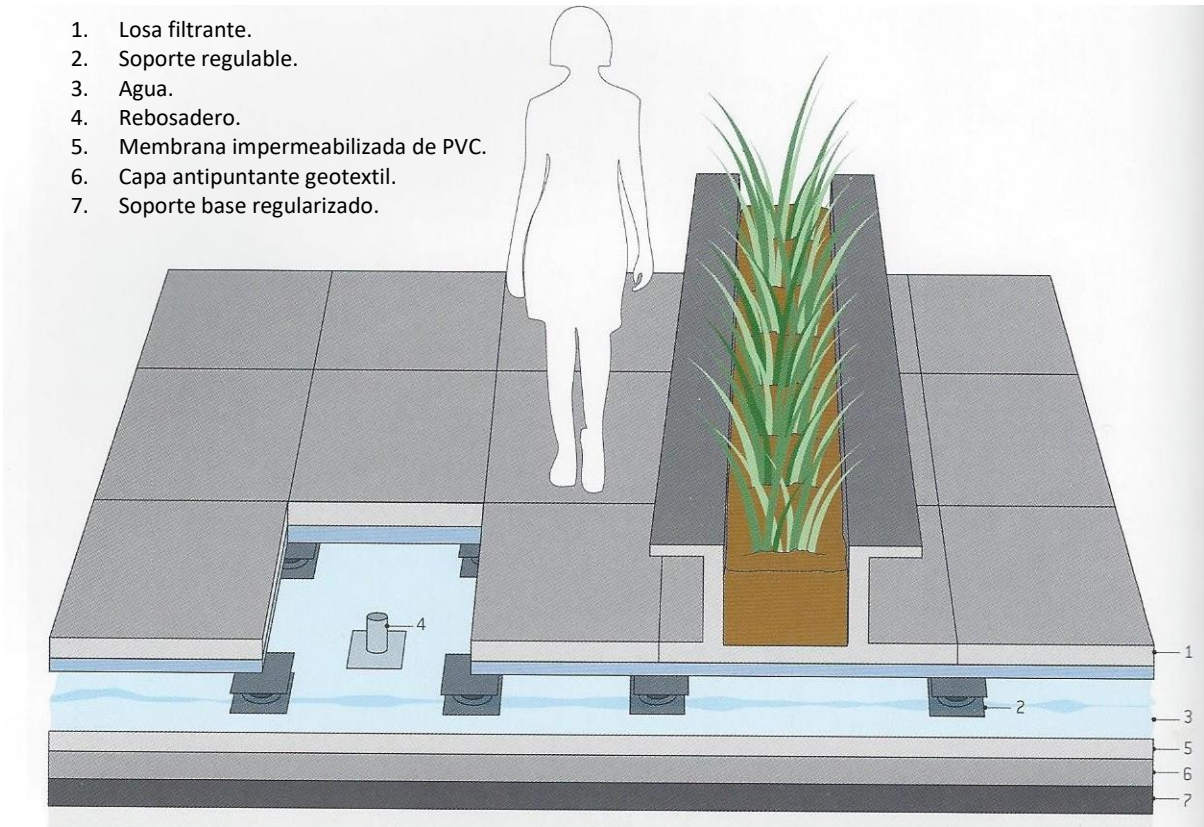
Ilustración 20 Sistema de refrigeración natural.





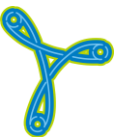
1. Vegetación.
2. Tierra o sustrato vegetal.
3. Geotejido (tela que evita la mezcla indeseada de suelos con características diversas).
4. Capa de drenaje.
5. Barrera antiraíces.
6. Membrana impermeabilizante.

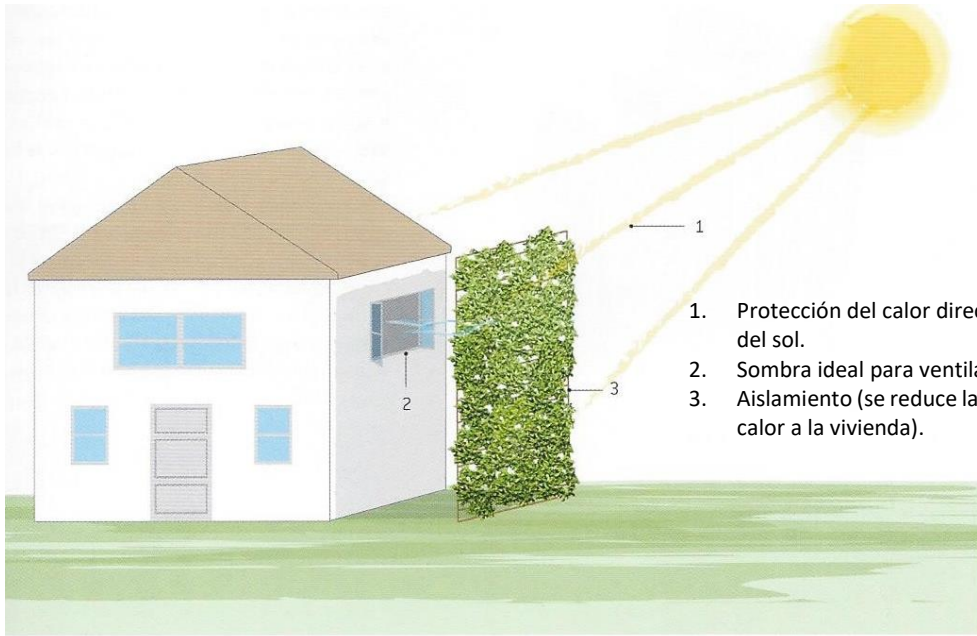
Ilustración 21 Sistema de cubierta vegetal.



1. Losa filtrante.
2. Soporte regulable.
3. Agua.
4. Rebosadero.
5. Membrana impermeabilizada de PVC.
6. Capa antipuntante geotextil.
7. Soporte base regularizado.

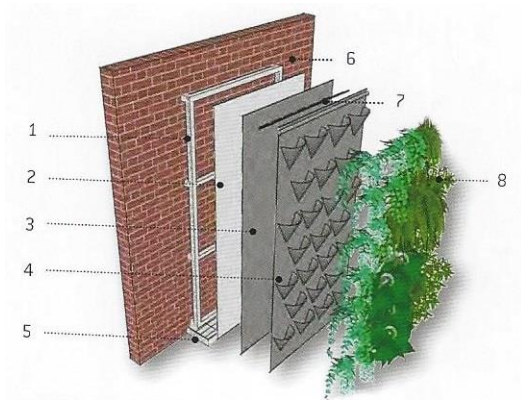
Ilustración 22 Partes de una cubierta aljibe.





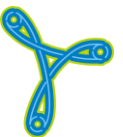
1. Protección del calor directo de los rayos del sol.
2. Sombra ideal para ventilar.
3. Aislamiento (se reduce la transmisión de calor a la vivienda).

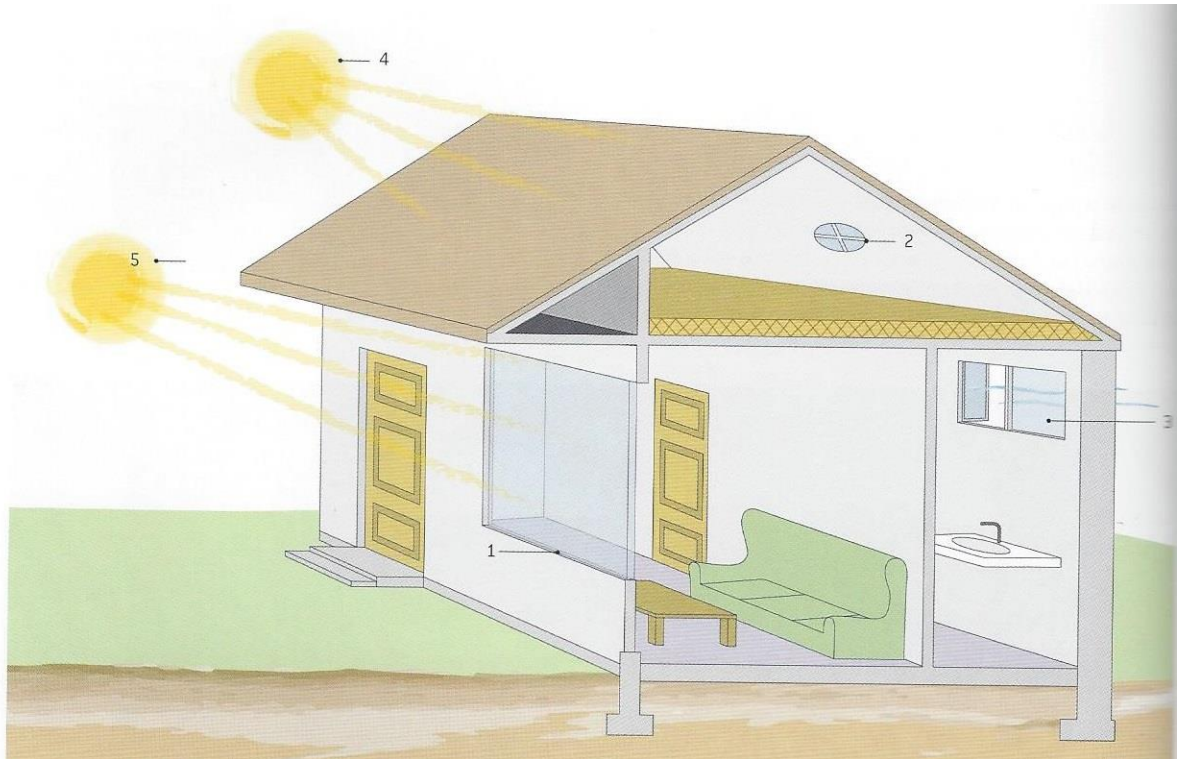
Ilustración 23 Ventajas de la pared vegetal.



1. Estructura metálica
2. Material aislante de humedades
3. Sustrato hidropónico 1
4. Sustrato hidropónico 2
5. Canaleta de recuperación
6. Muro existente
7. Sistema de riego
8. Plantas

Ilustración 24 Componentes de una pared vegetal compleja.





1. La fachada principal y las ventanas de mayor tamaño deben situarse en la cara que recibe más horas de sol.
2. En la fachada de menor insulación, la este y la oeste han de situarse pocas ventanas y pequeñas.
3. Las aberturas de la fachada de menor insulación facilitan la refrigeración en verano.
4. Sol de verano.
5. Sol de invierno.

Ilustración 25 Vivienda que busca el sol en invierno y se protege de él verano.

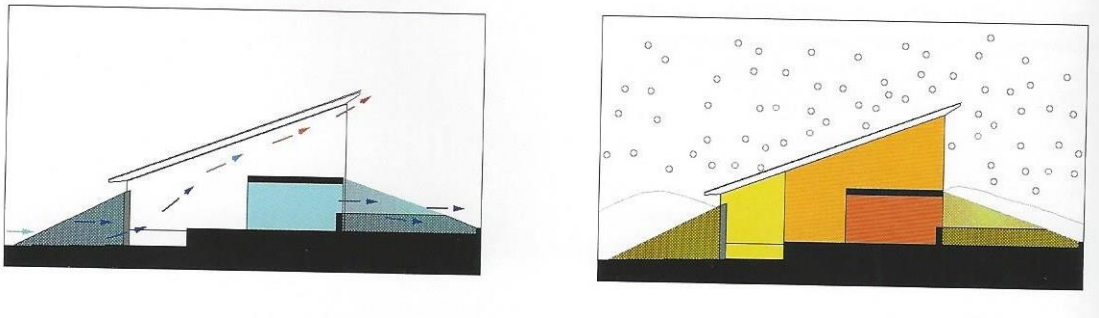


Ilustración 26 Funcionamiento de ventilación cruzada.



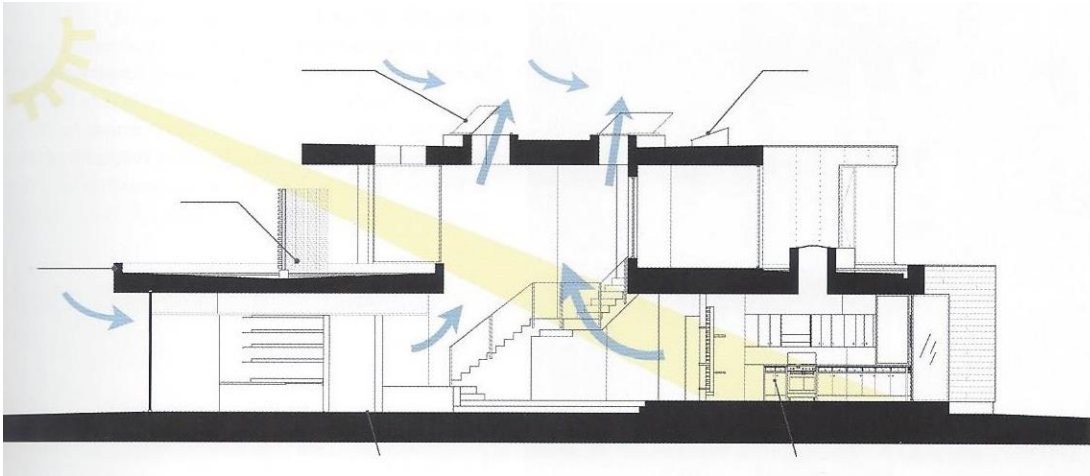


Ilustración 27 Funcionamiento de una chimenea solar.

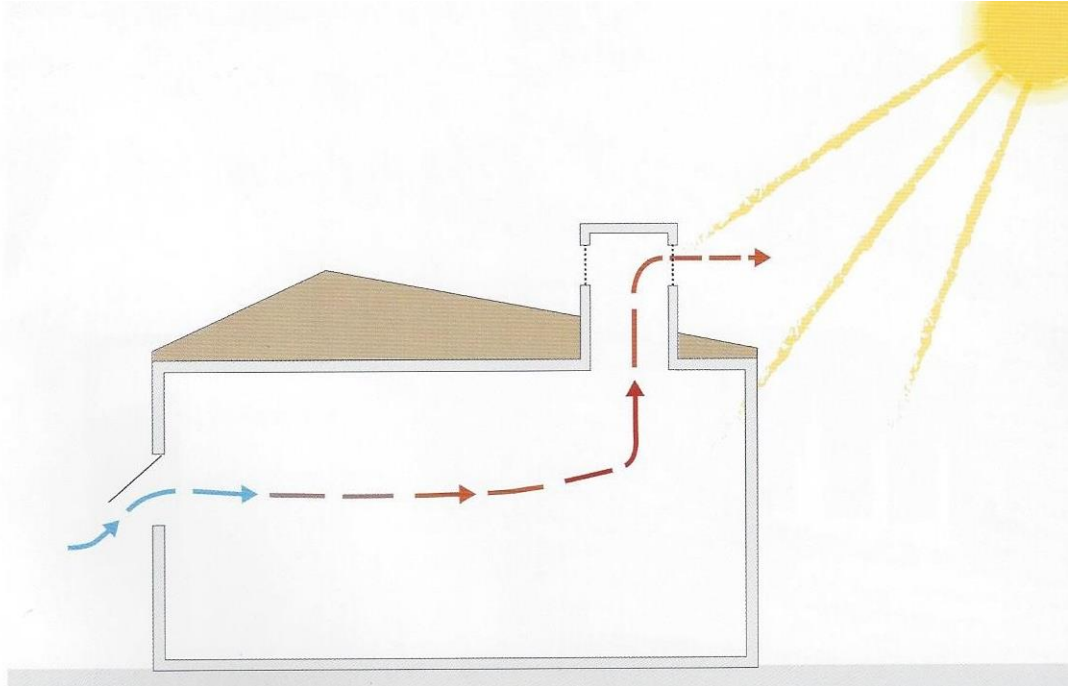


Ilustración 28 Funcionamiento de una torre de viento.



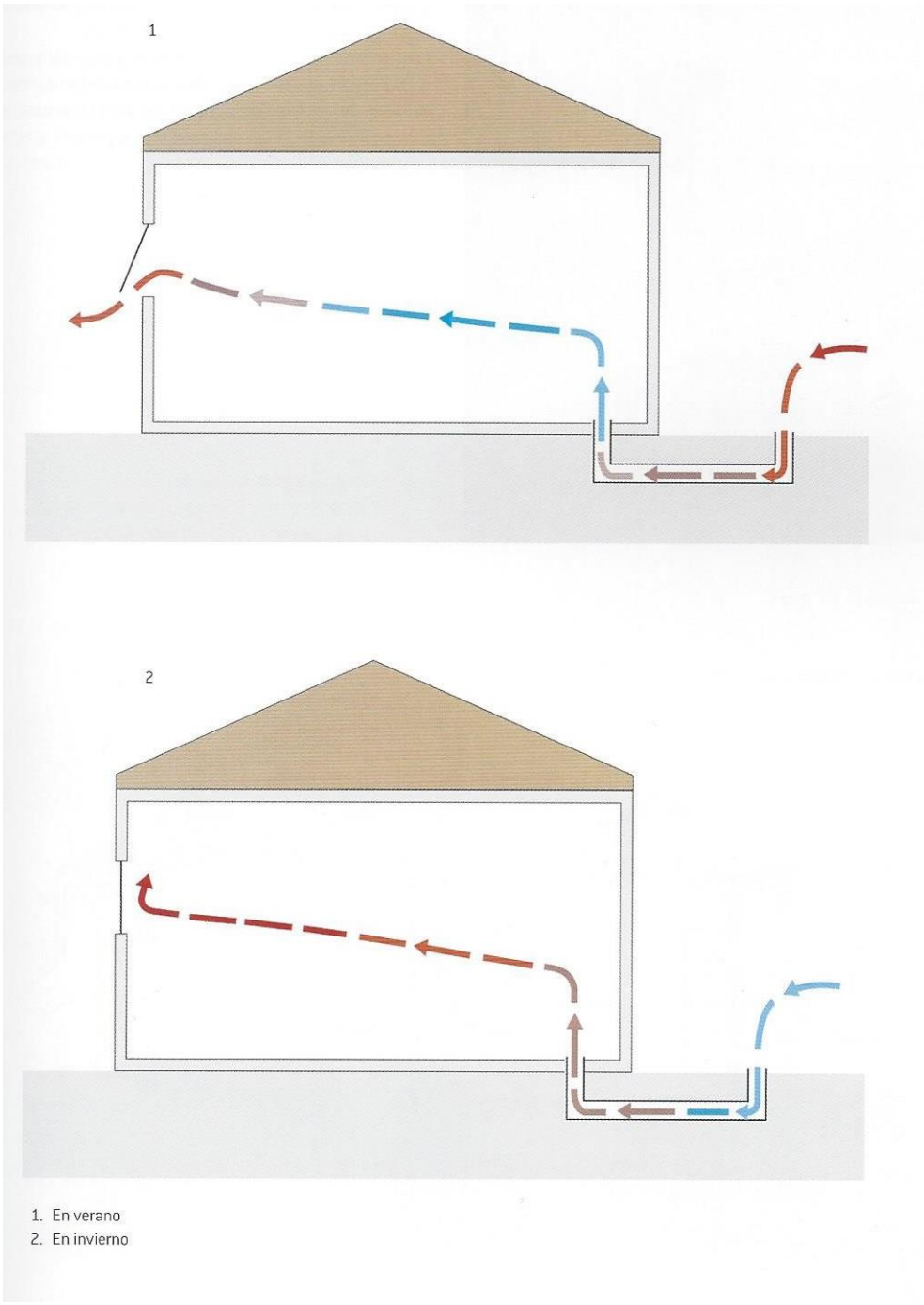
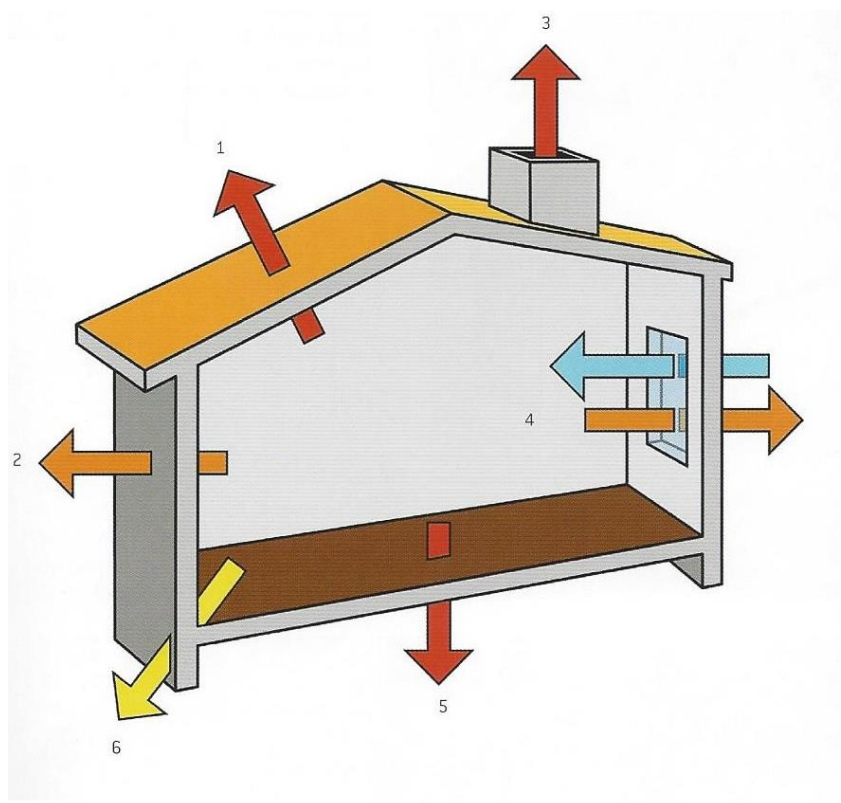


Ilustración 29 Funcionamiento de un pozo canadiense.





Entre las medidas que debe cumplir una vivienda bioclimática se encuentran el aislamiento de ventanas, muros de cerramiento y cubierta, y la rotura de puentes térmicos.

La ilustración de la izquierda muestra las pérdidas térmicas de una casa sin aislamiento.

- 1. 25-30% (techo).
- 2. 20-25% (paredes).
- 3. 20-25% (renovación de aire).
- 4. 10-15% (ventanas).
- 5. 7-10% (pavimento).
- 6. 5-10% (puentes térmicos).

Por la cubierta exterior de un edificio es por donde se pierde o gana más calor, si no está bien aislada. Por este motivo los áticos o las estancias ubicadas bajo cubierta suelen ser más frías en invierno y las más calurosas en verano.

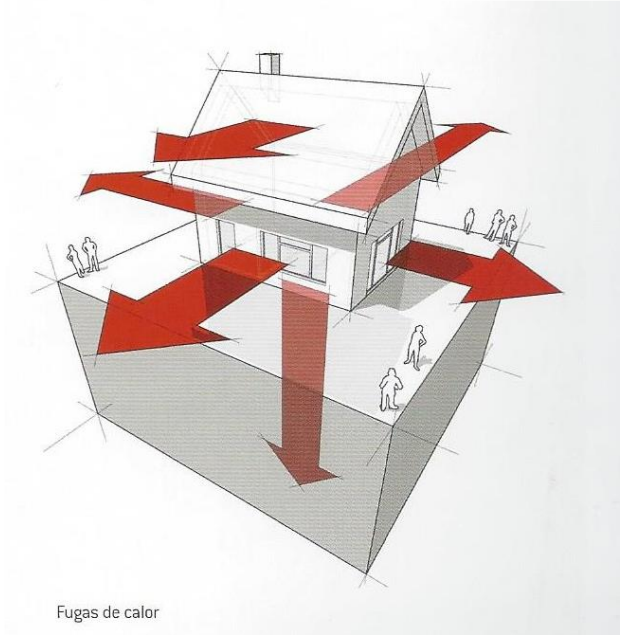


Ilustración 30 Diagrama de pérdidas térmicas de una casa sin aislamiento.



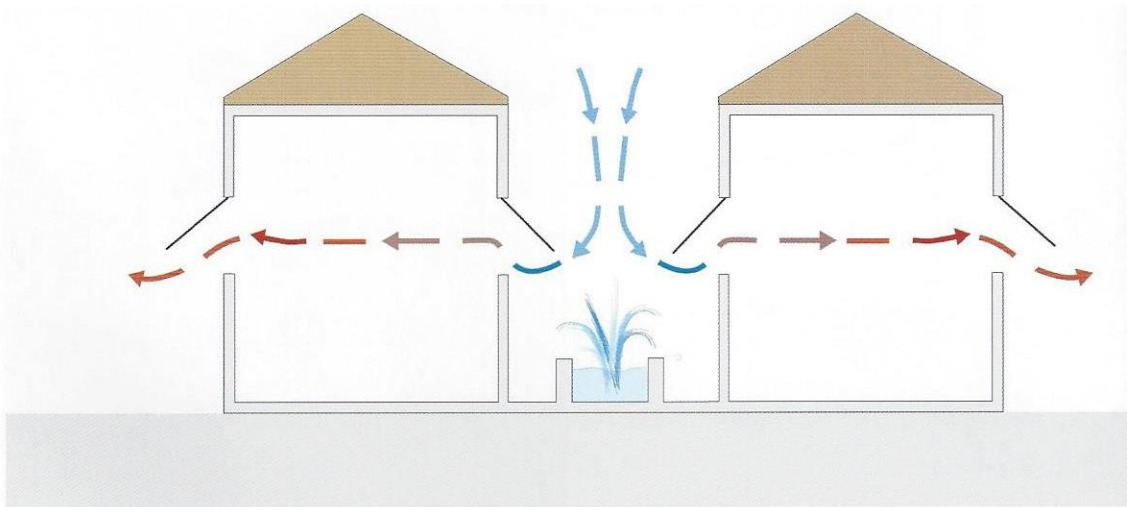


Ilustración 31 Cómo un patio con fuente ayuda a refrescar el hogar.

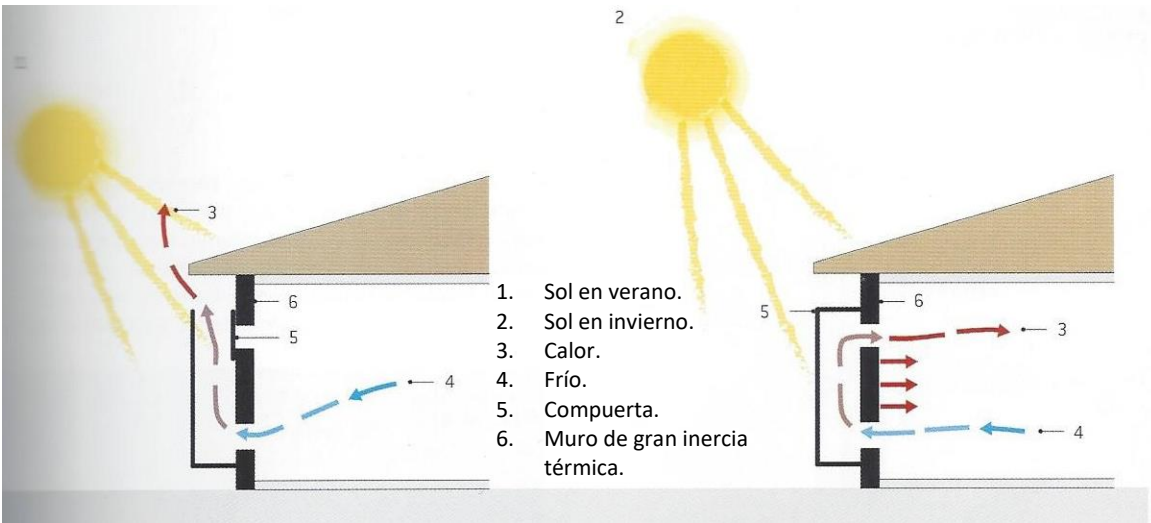


Ilustración 32 Funcionamiento de un muro Trombe.

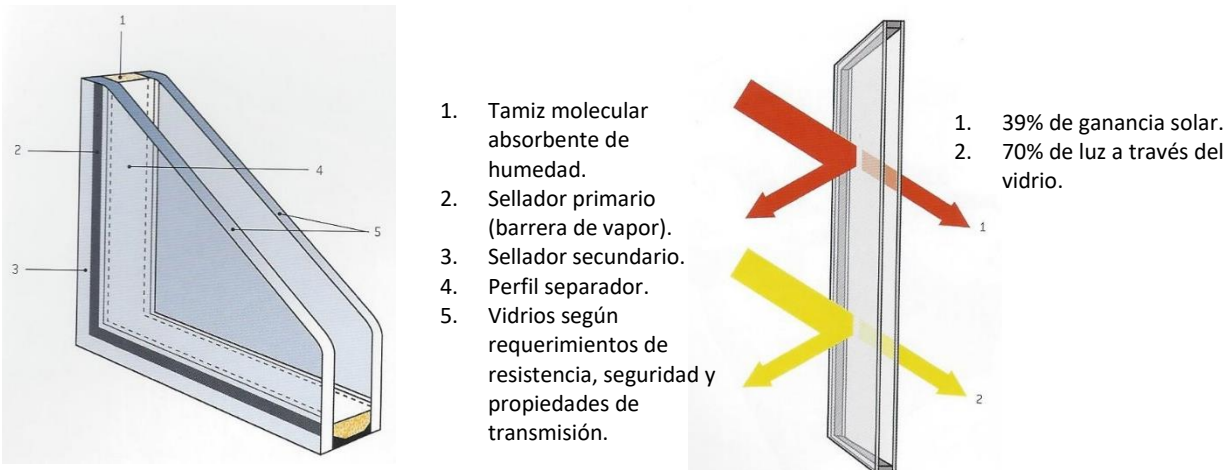


Ilustración 33 Ventanas de doble o triple vidrio para evitar ganancias o pérdidas térmicas indeseadas, además de funcionar como aislante acústico.



III. Ecotecnias.³⁰

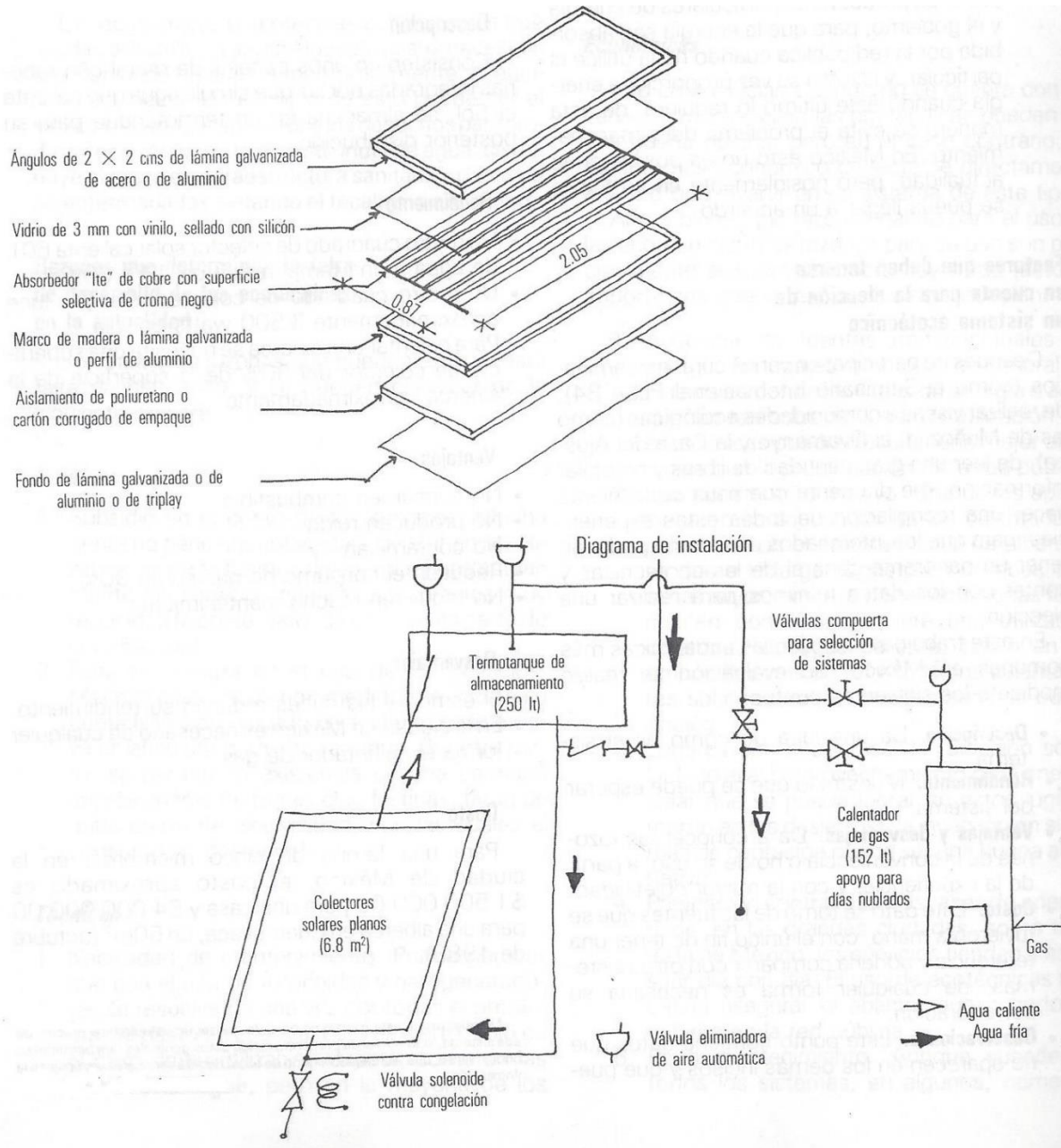
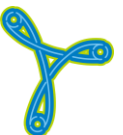


Ilustración 34 Colector solar. Diagrama de instalación.

³⁰ Esquemas obtenidos de la publicación de Vélez Roberto (La ecología en el diseño arquitectónico. Datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotecnias, 2007)



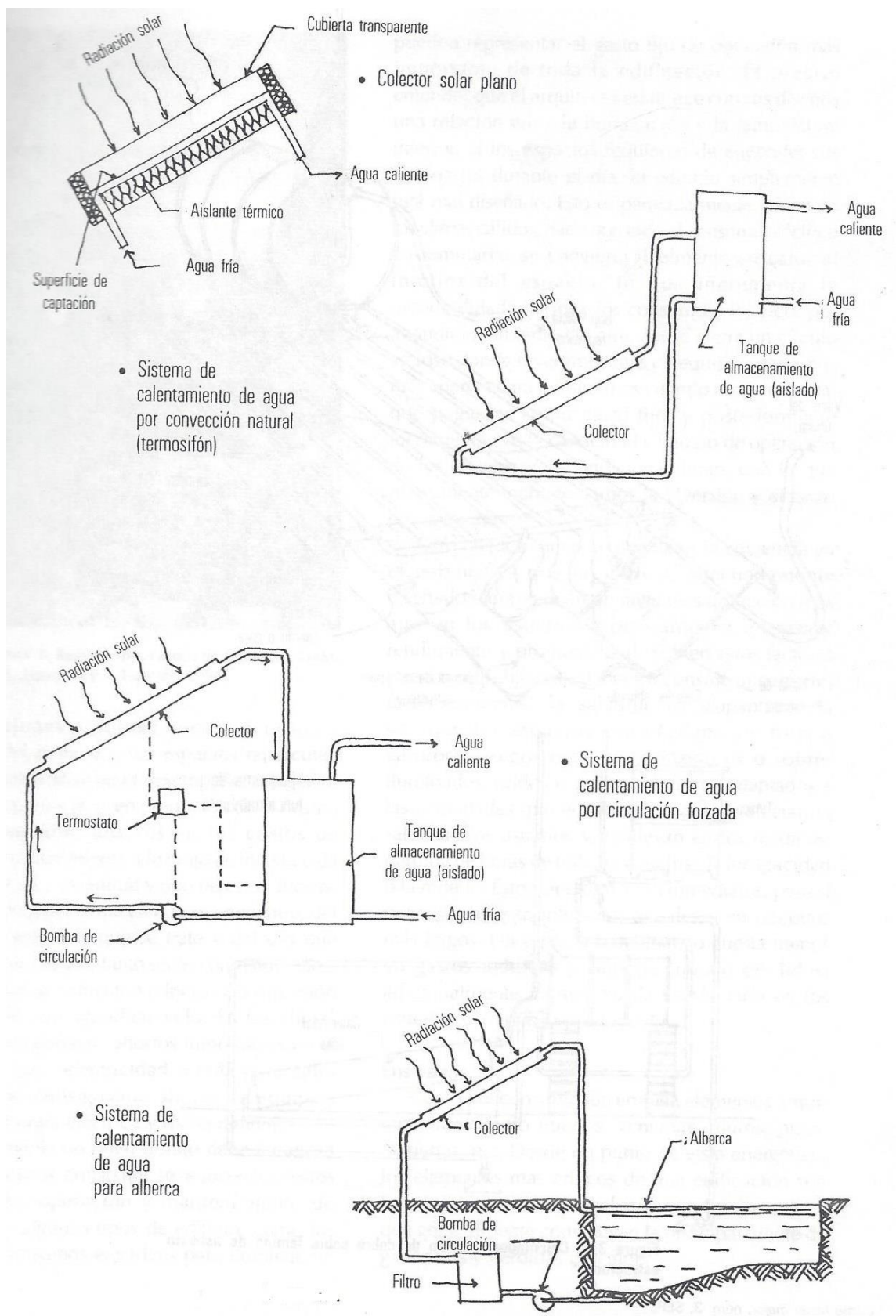


Ilustración 35 Sistemas de calentamiento.



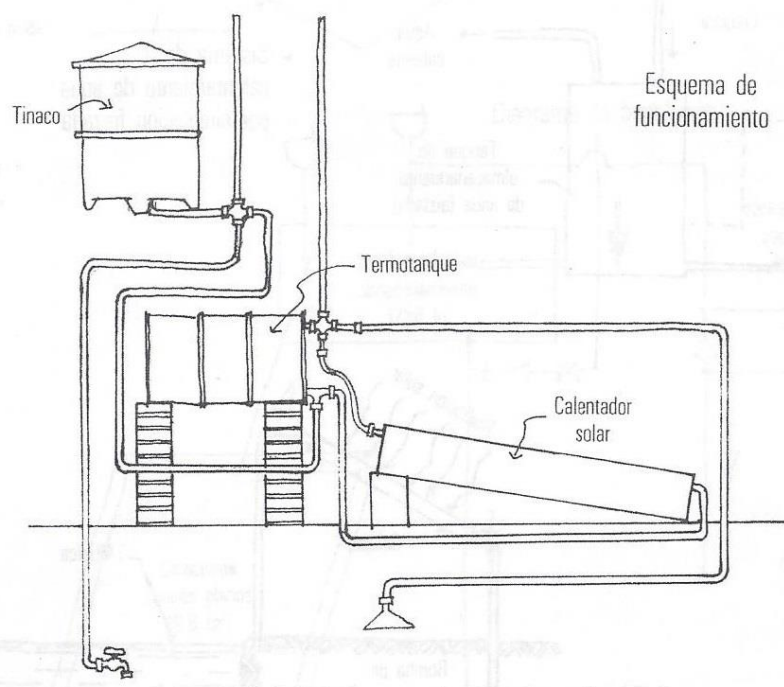
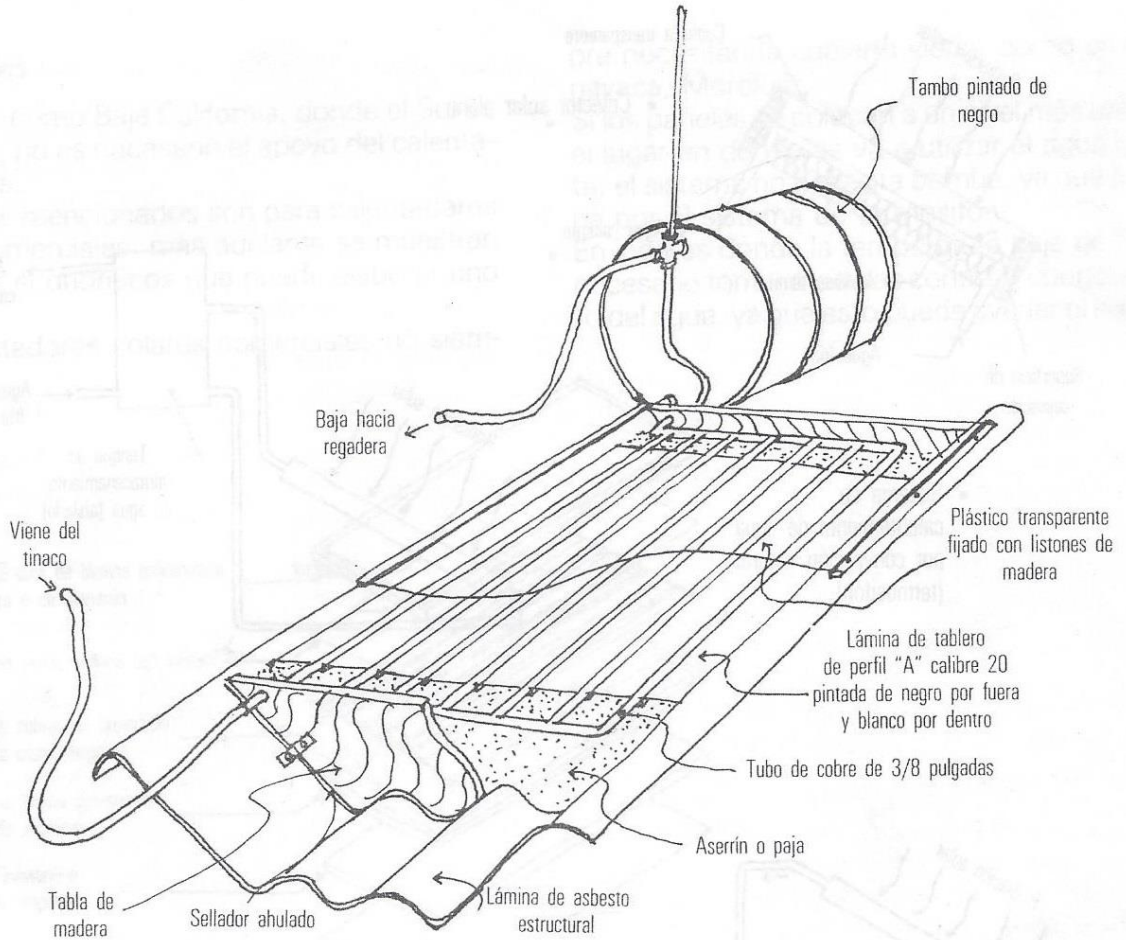
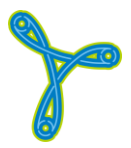


Ilustración 36 Calentador de tubo de cobre sobre lámina de asbesto estructural.



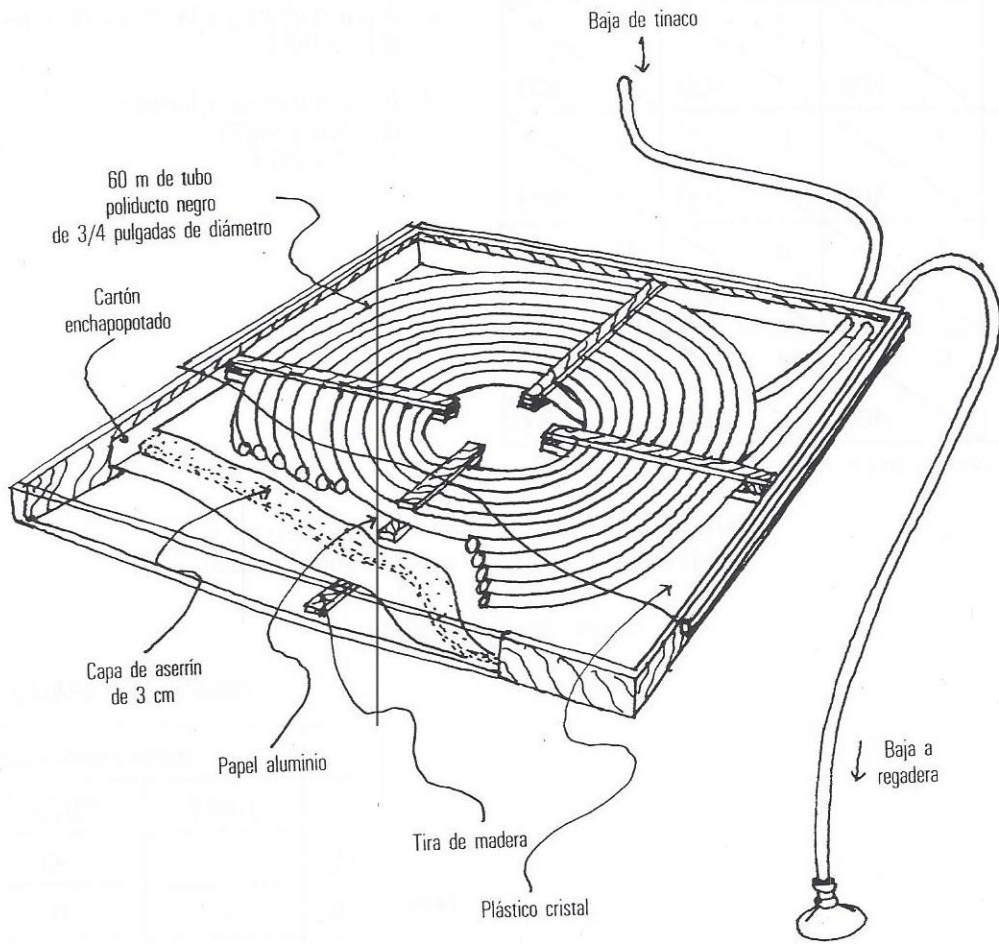
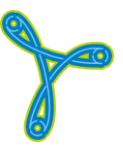


Ilustración 37 Calentador de tubo negro.



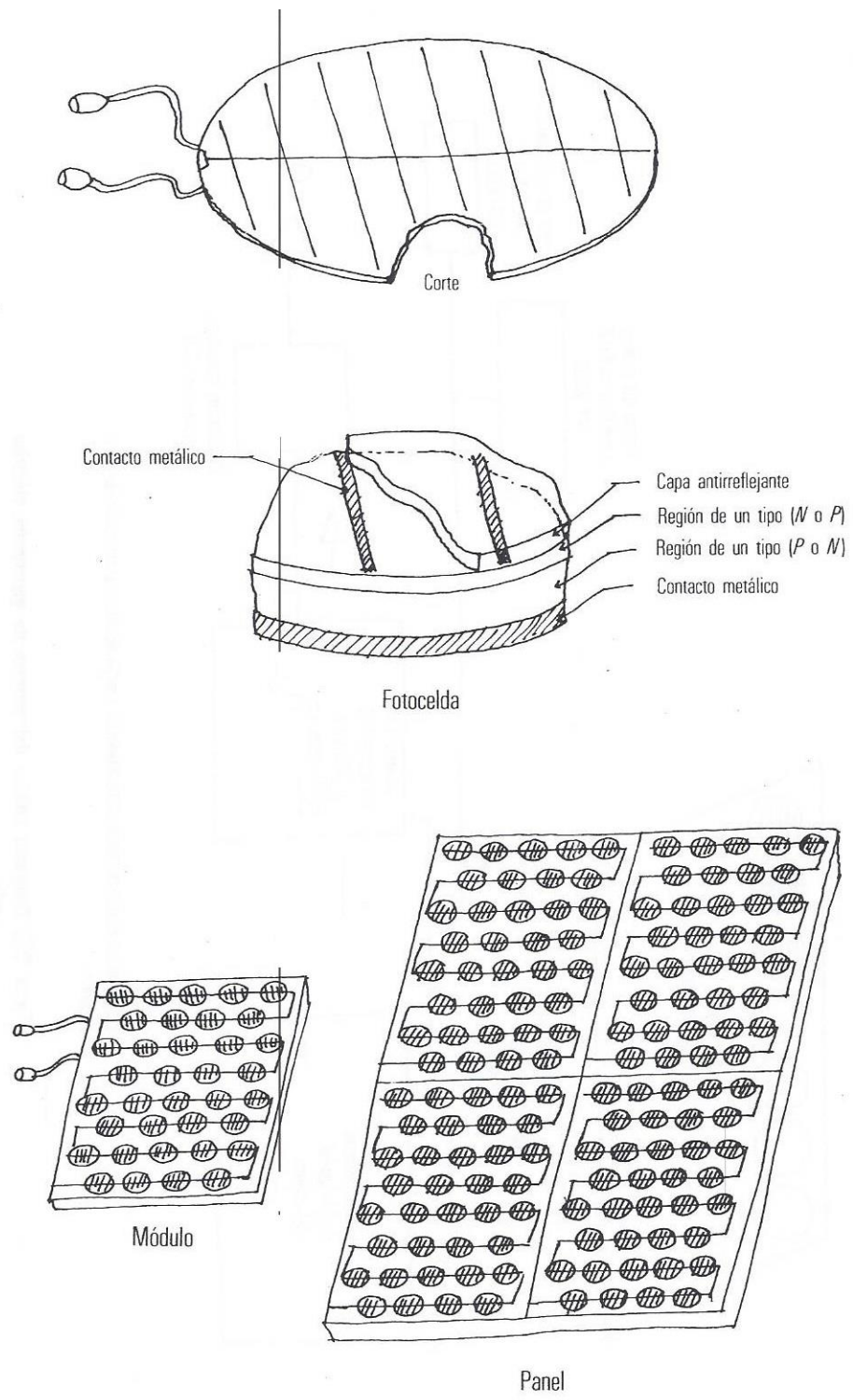
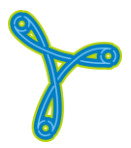
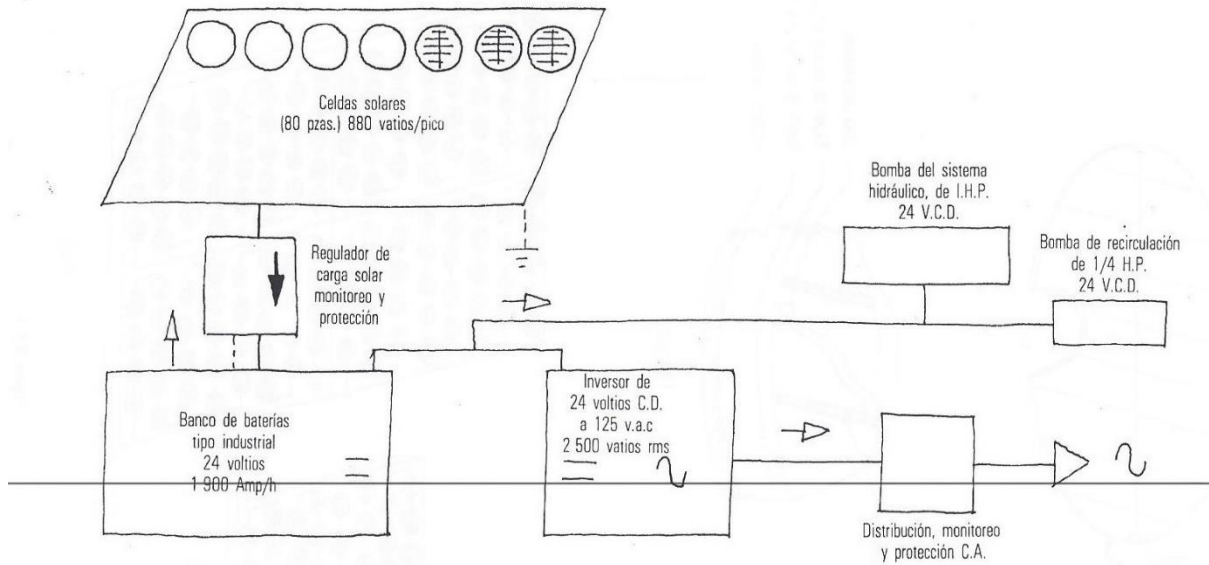


Ilustración 38 Celdas fotovoltaicas: panel solar y fotocelda.





Este sistema atiende las necesidades totales de energía eléctrica de una familia de cinco personas.

Ilustración 39 Diagrama unifilar del sistema de generación eléctrica solar.

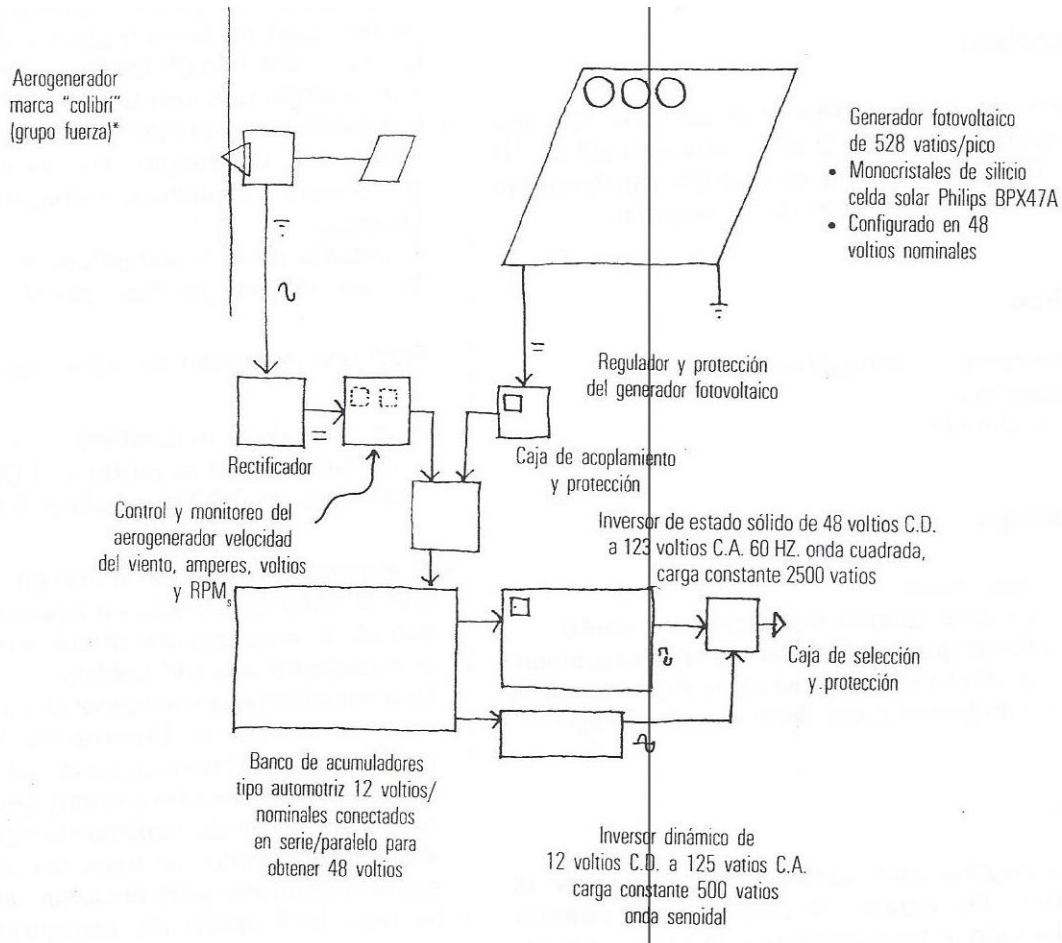
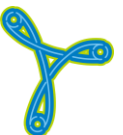


Ilustración 40 Diagrama unifilar del sistema híbrido de generación eléctrica (aerogenerador y celdas fotovoltaicas).



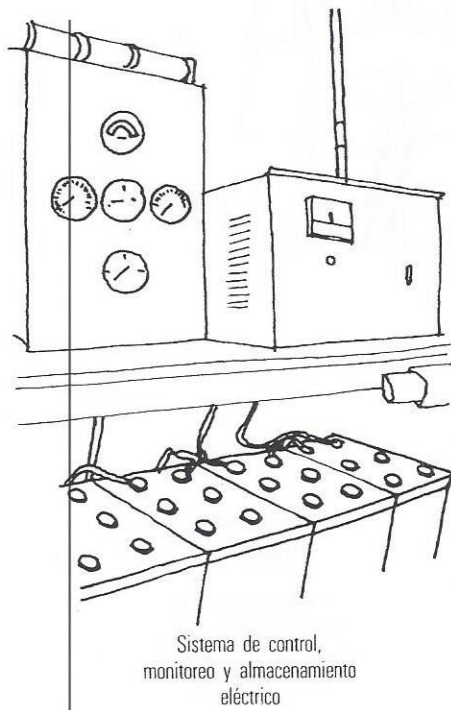
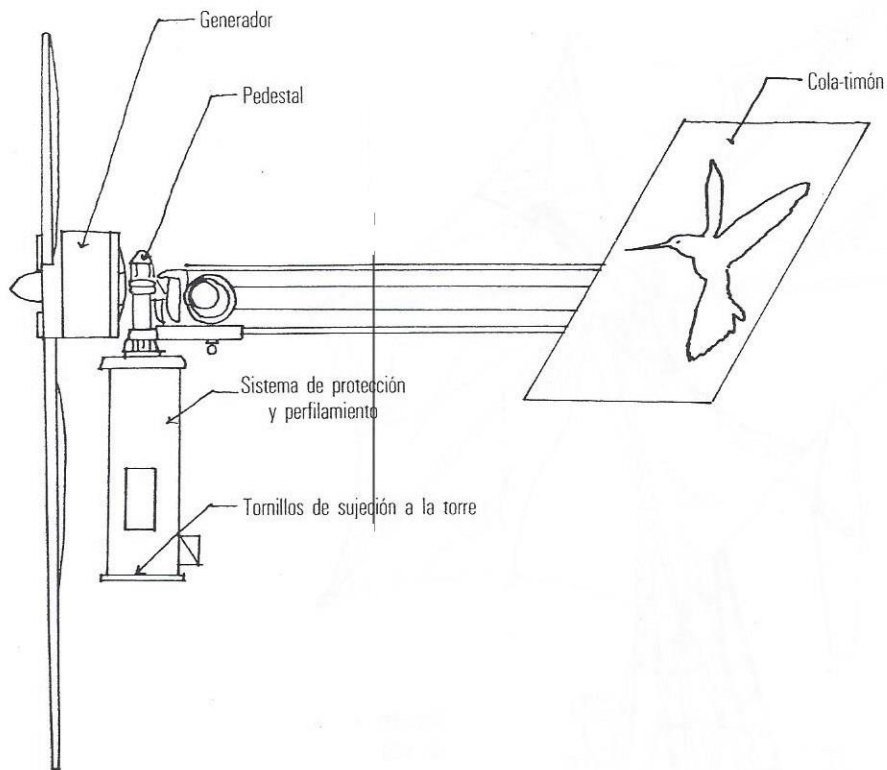
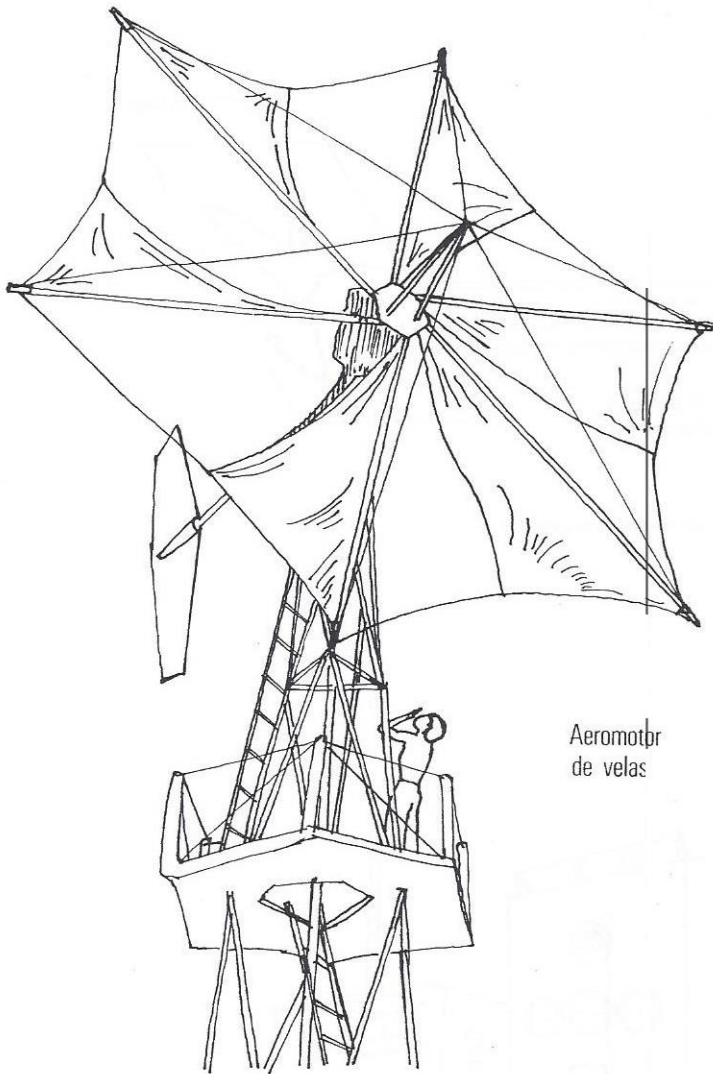
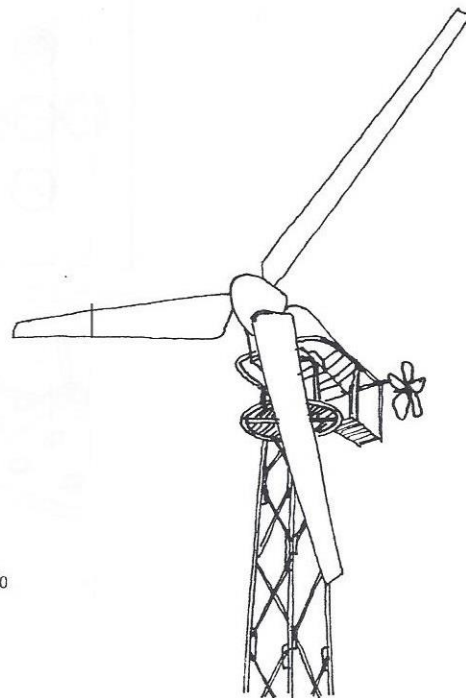


Ilustración 41 Sistema de aerogenerador.





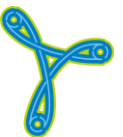
Aeromotor
de velas

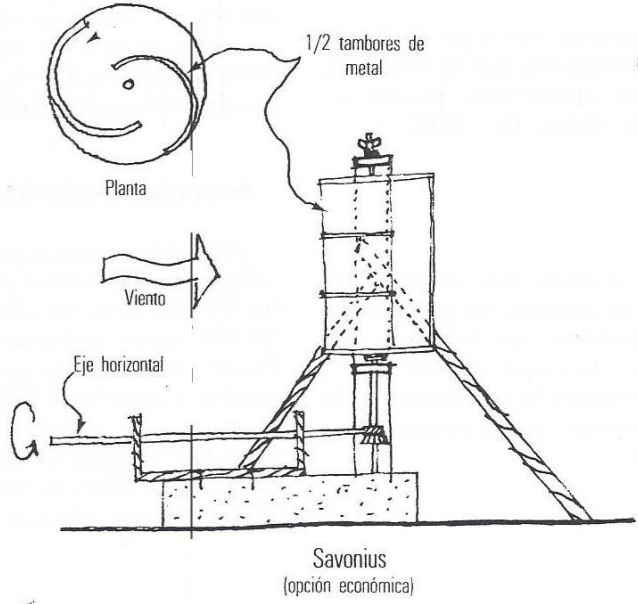
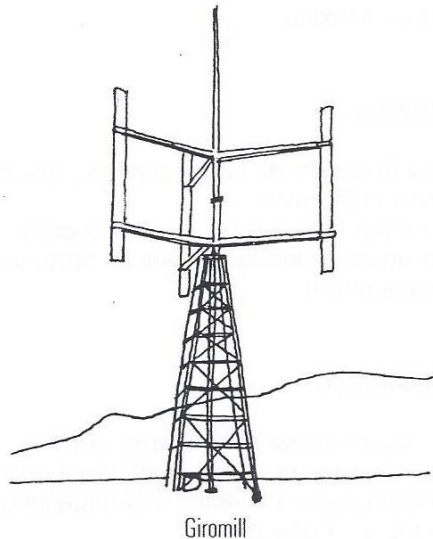
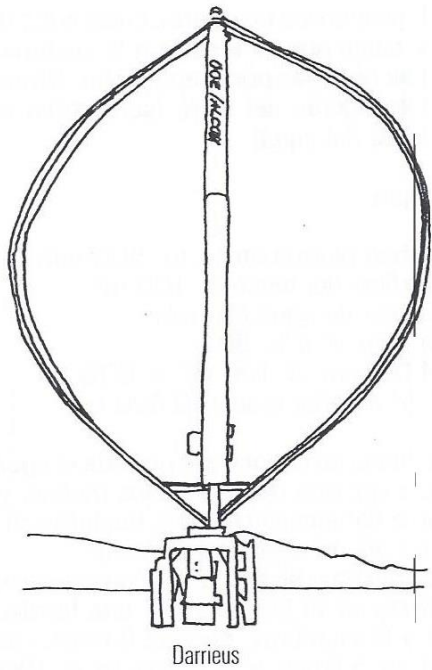


Aerogenerador
tripala

Los aerogeneradores de mediana potencia y tres palas son los que han dado mejores resultados

Ilustración 42 Aerogeneradores de eje horizontal.





La ventaja de este tipo de aerogeneradores es que no tienen que orientarse con respecto al viento; pero su desventaja es que sólo lo aprovecha una de sus aspas cada vez

Ilustración 43 Aerogeneradores de eje vertical.



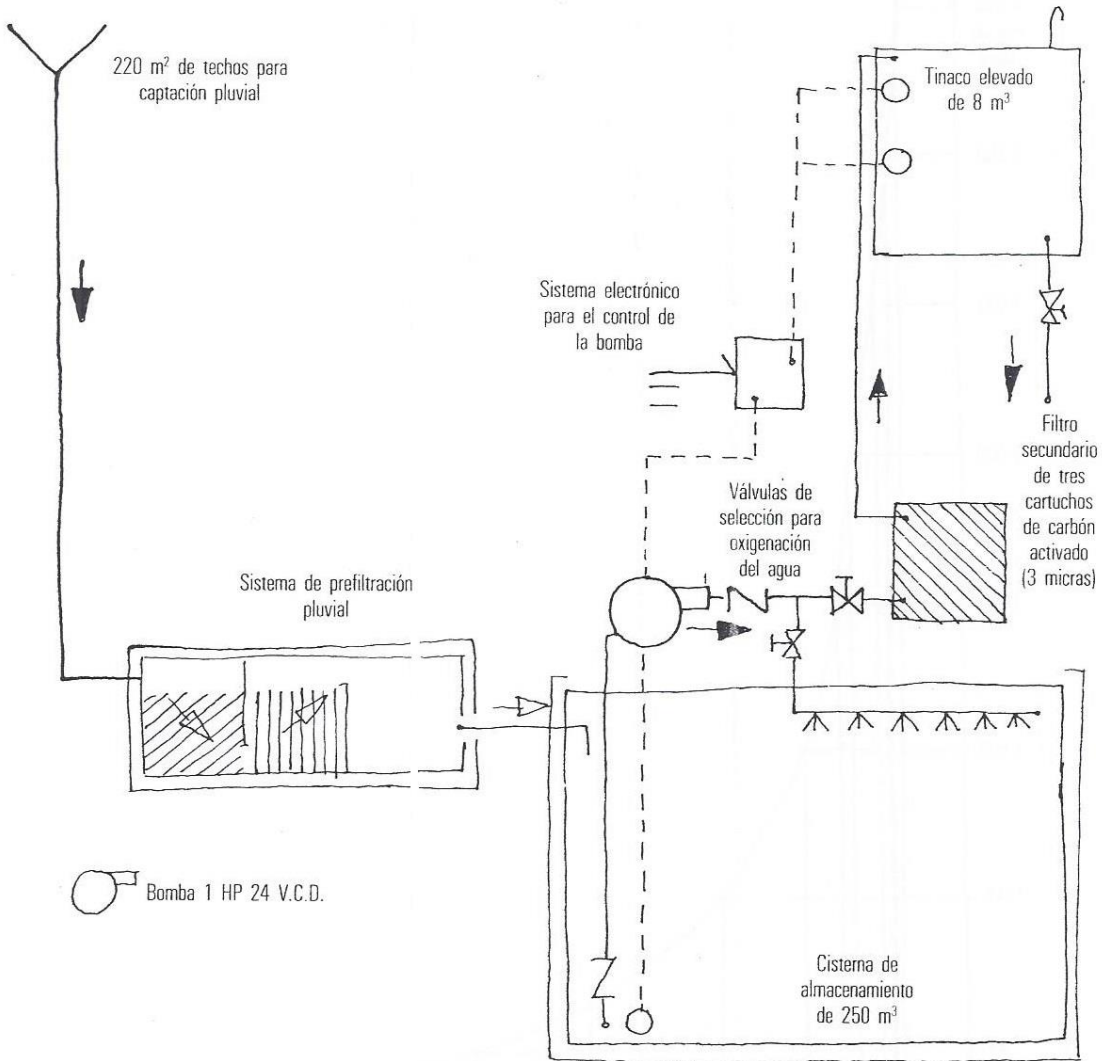


Ilustración 44 Diagrama del sistema de captación pluvial.

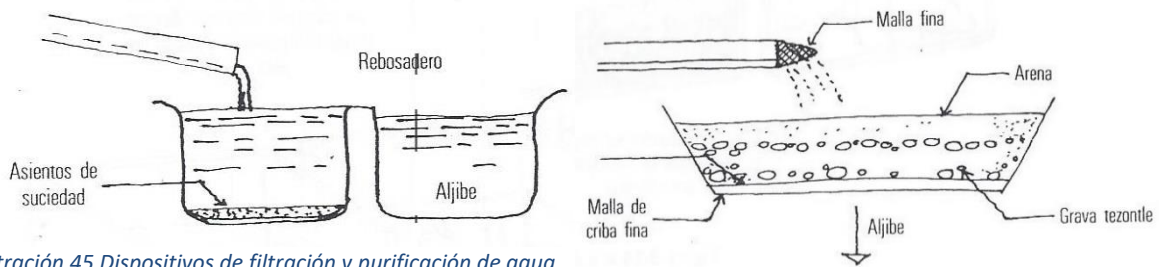
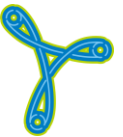
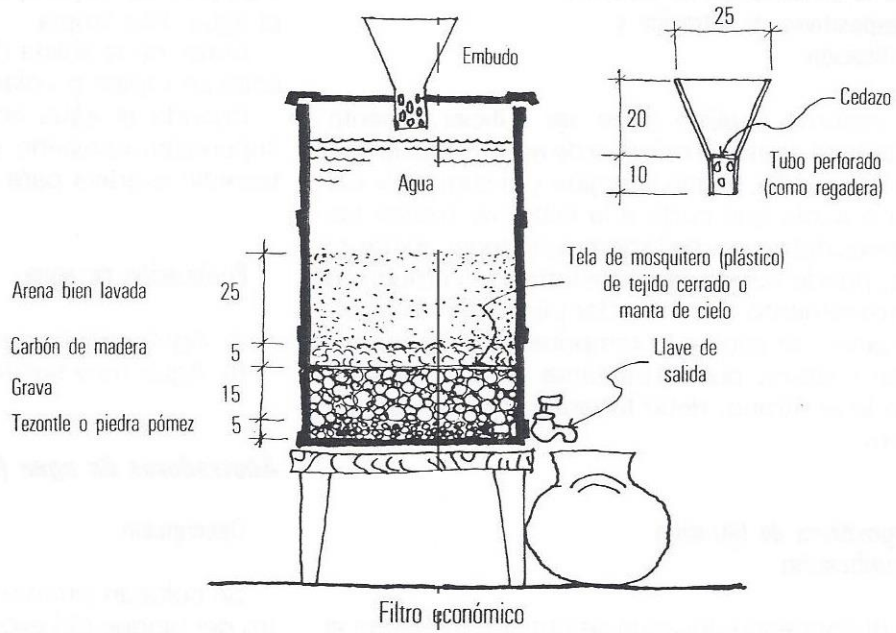


Ilustración 45 Dispositivos de filtración y purificación de agua.



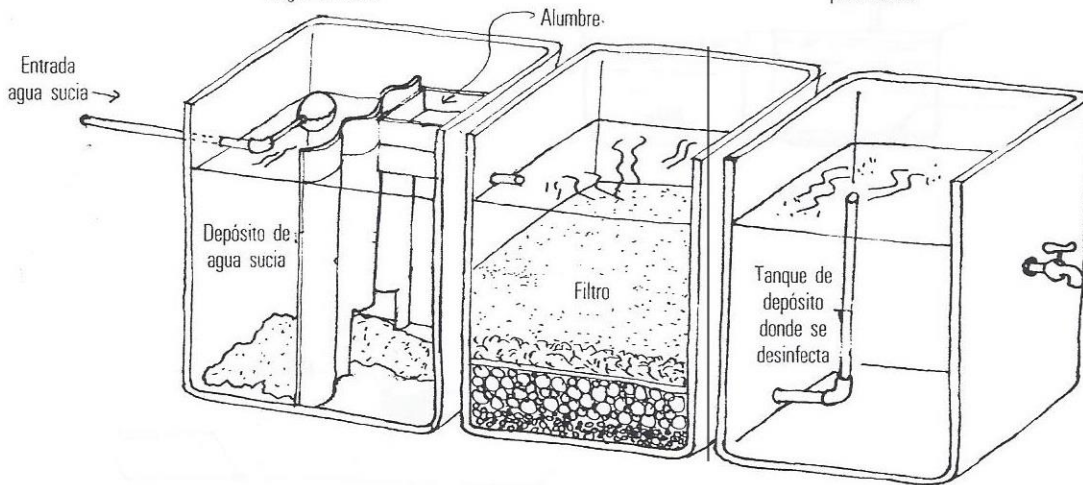
A) Agua casi limpia



B) Agua muy sucia

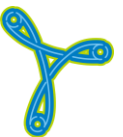
En el primer depósito el agua pasa por debajo de la lámina de asbesto y el alumbre precipita la mugre al fondo

En el filtro se le quita al agua todo lo sucio que queda y sale por abajo al tanque de depósito donde se desinfecta y queda lista para usarse



Estos depósitos pueden ser tambos, tinacos, depósitos de mampostería o lo que convenga

Ilustración 46 Dispositivos de filtración y purificación de agua.



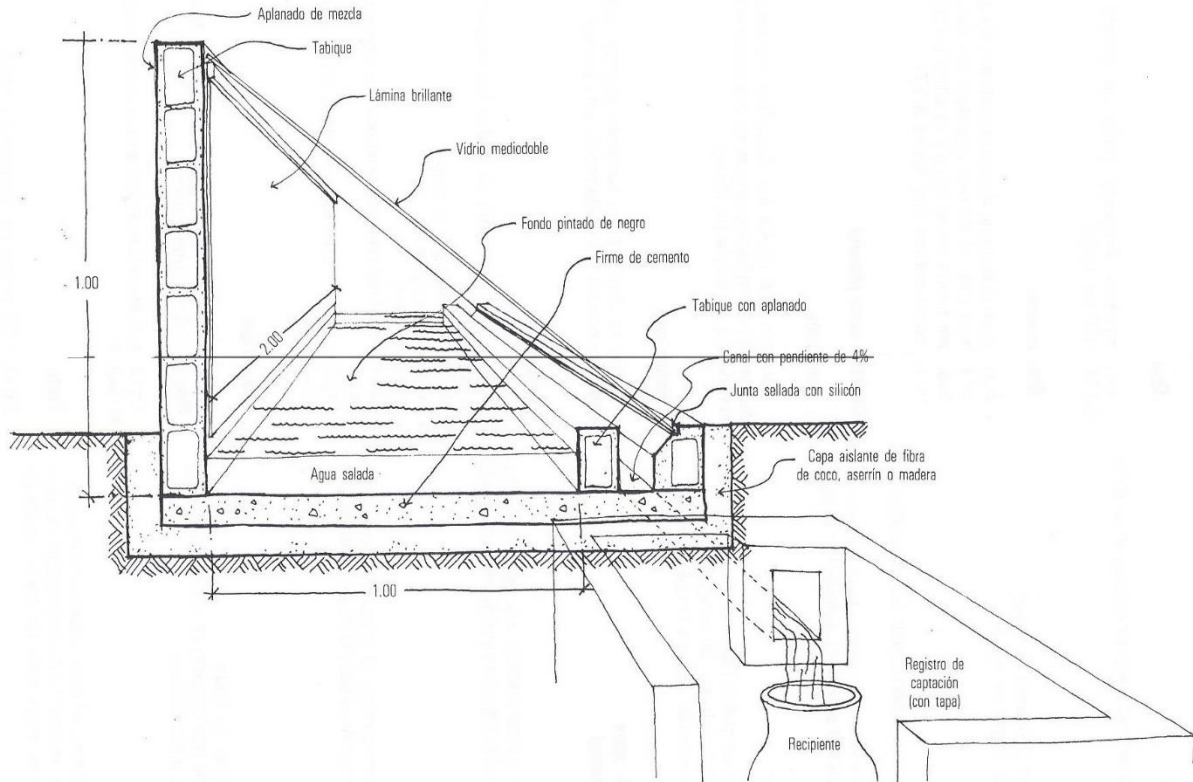


Ilustración 47 Destilador solar para quitar sal o detergente.

Patentes: 13469Z-13932b-14143U

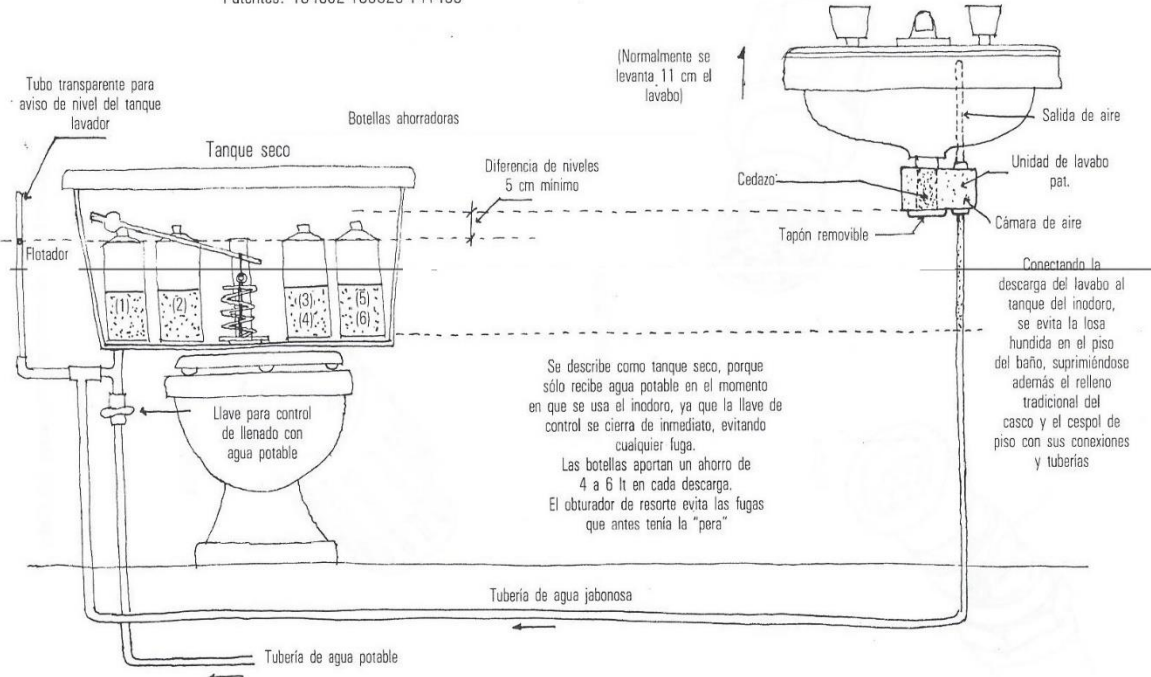
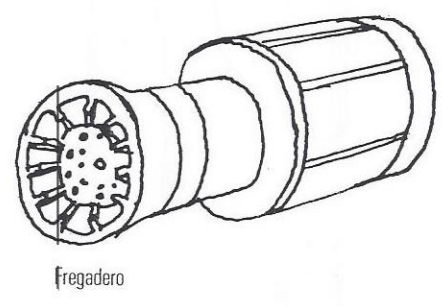
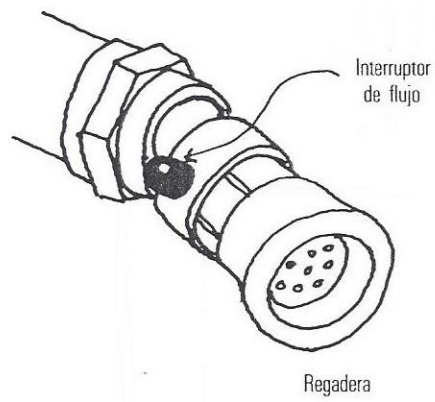


Ilustración 48 Sistema hidráulico economizador de agua "Acua".





Modelos "Amanda"

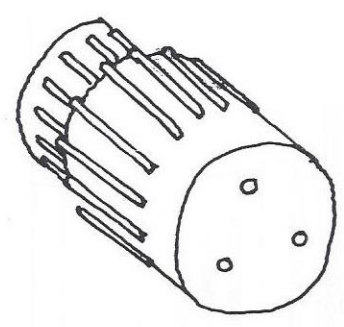
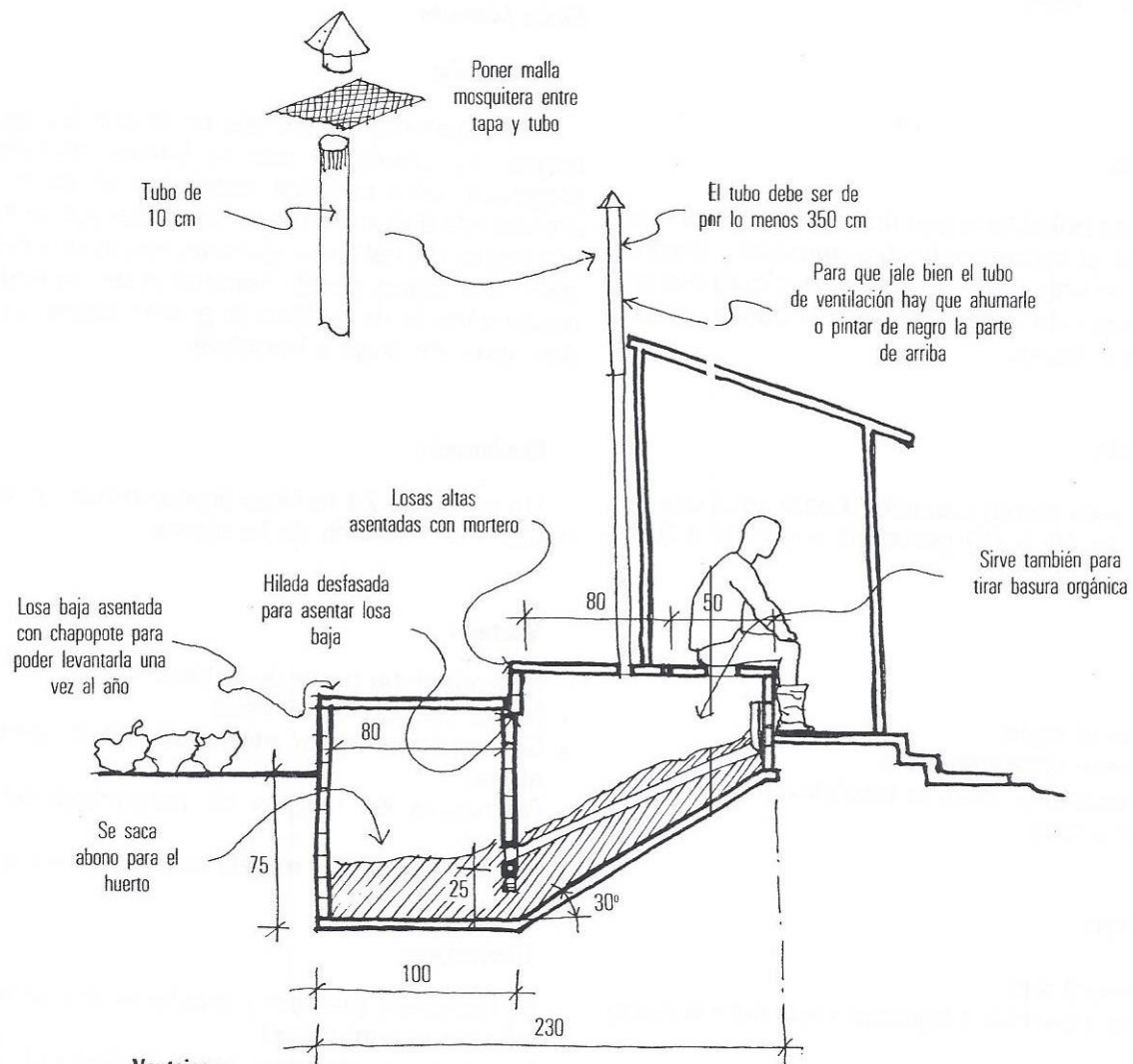


Ilustración 49 Ahorradores de agua (regaderas y llaves).



Sanitario seco donde se arroja basura que se convierte en abono



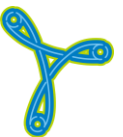
Ventajas

- No necesita conexión al drenaje
- No contamina el suelo
- No necesita agua
- Sirve para tirar basura

Cuidados

- Antes del primer uso cubrir el piso inclinado con hojas secas o zacate unos 30 cm
- Es necesario echar basura o desperdicios como: hojas, cenizas, aserrín, papel
- Nunca echar latas, metales, vidrios, plásticos, ¡ni agua!
- El abono se saca una vez al año para usar en los huertos
- Cierre siempre la tapa del asiento

Ilustración 50 Basón.



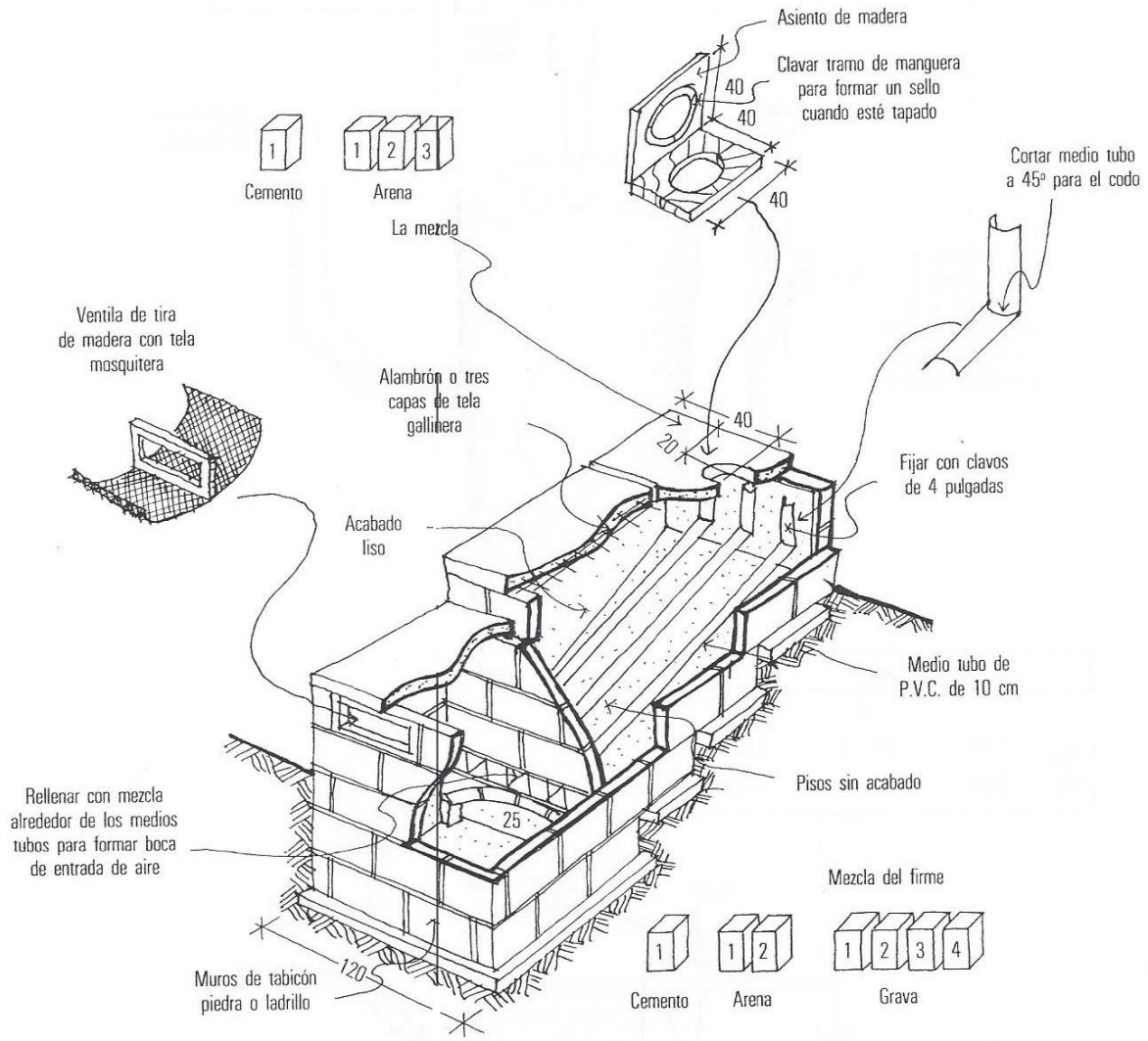
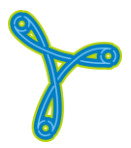
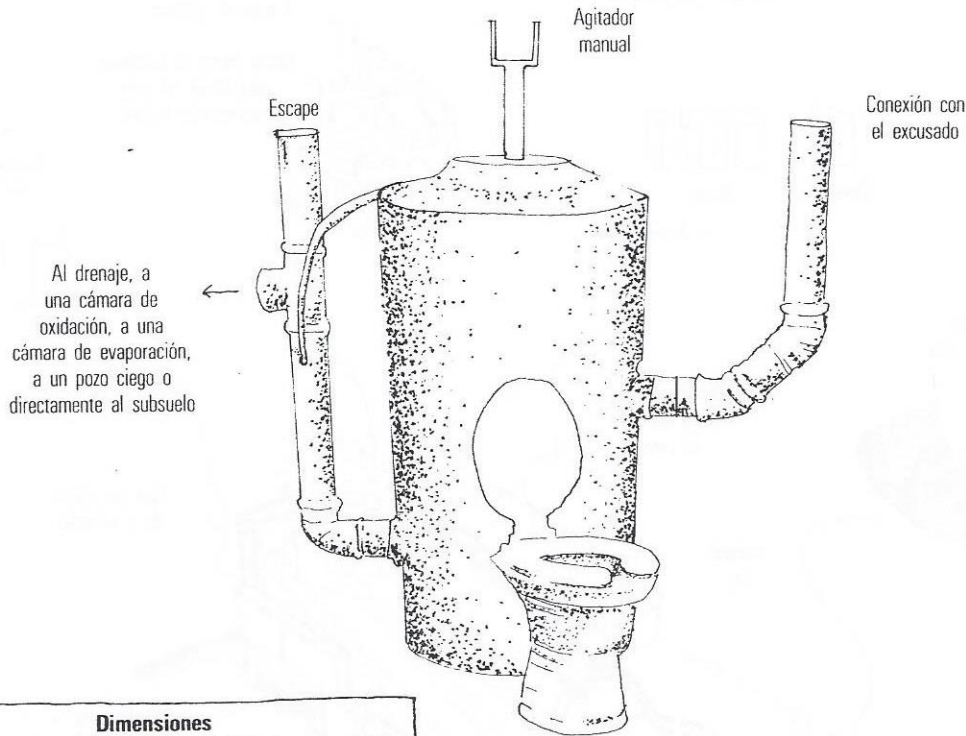


Ilustración 51 Basón.



Proceso

- Conforme los residuos pierden oxígeno, descienden y se biodegradan hasta exterminarse
- El gas que se forma tiende a subir y se escapa por la válvula de desalajo
- Una vez que se procesa el líquido se desaloja.



Dimensiones			
		a	b
Mod.	1100	0.71 m	0.91 m
Mod.	1600	1.20 m	2.10 m

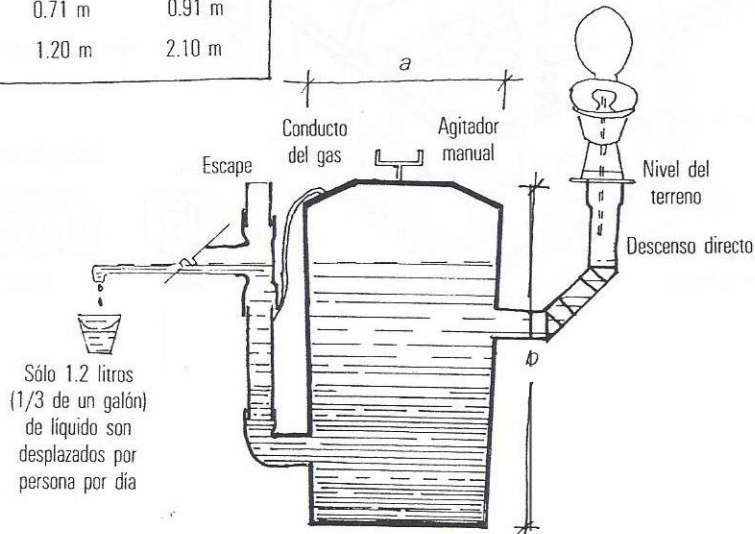
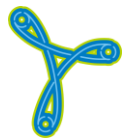


Ilustración 52 Deico mac.



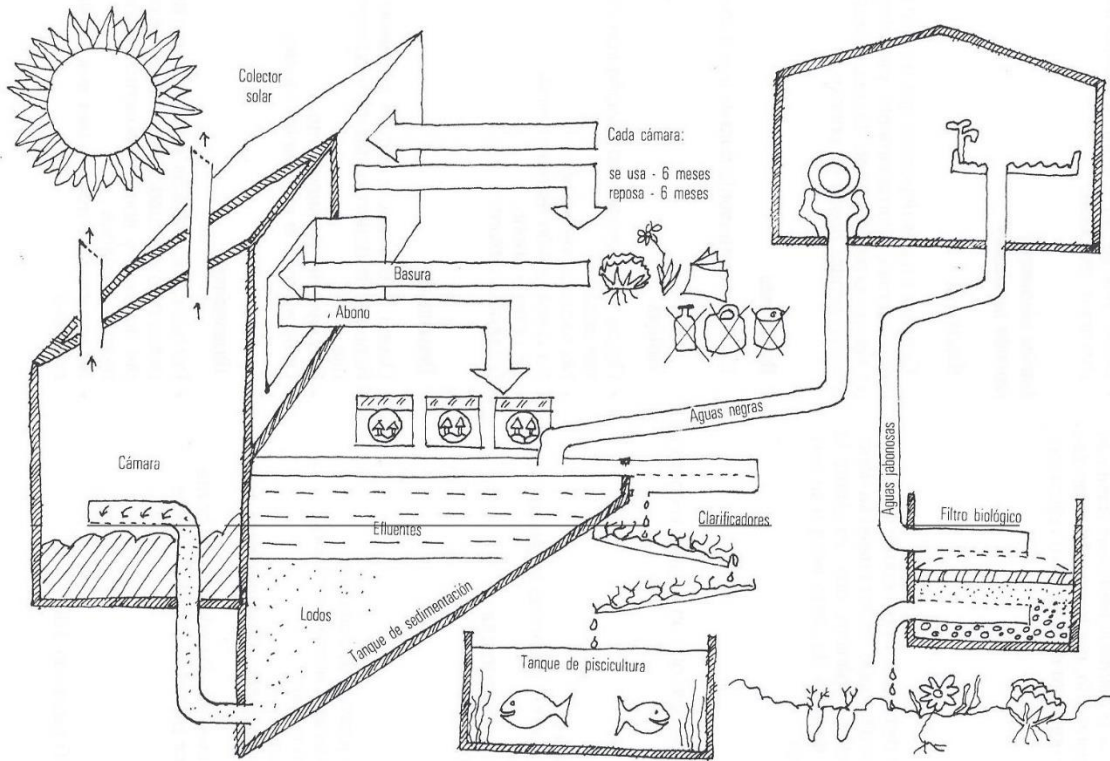
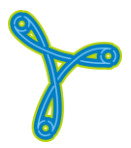


Ilustración 53 Sirdo húmedo.



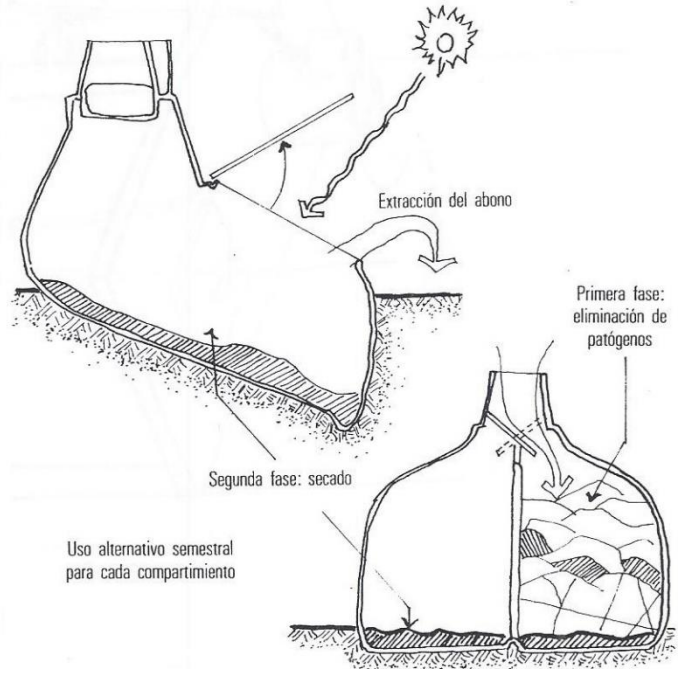
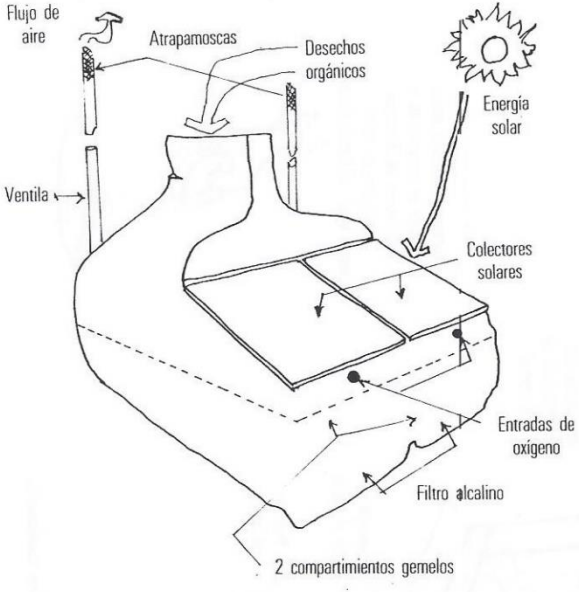


Ilustración 54 Sirdo seco.



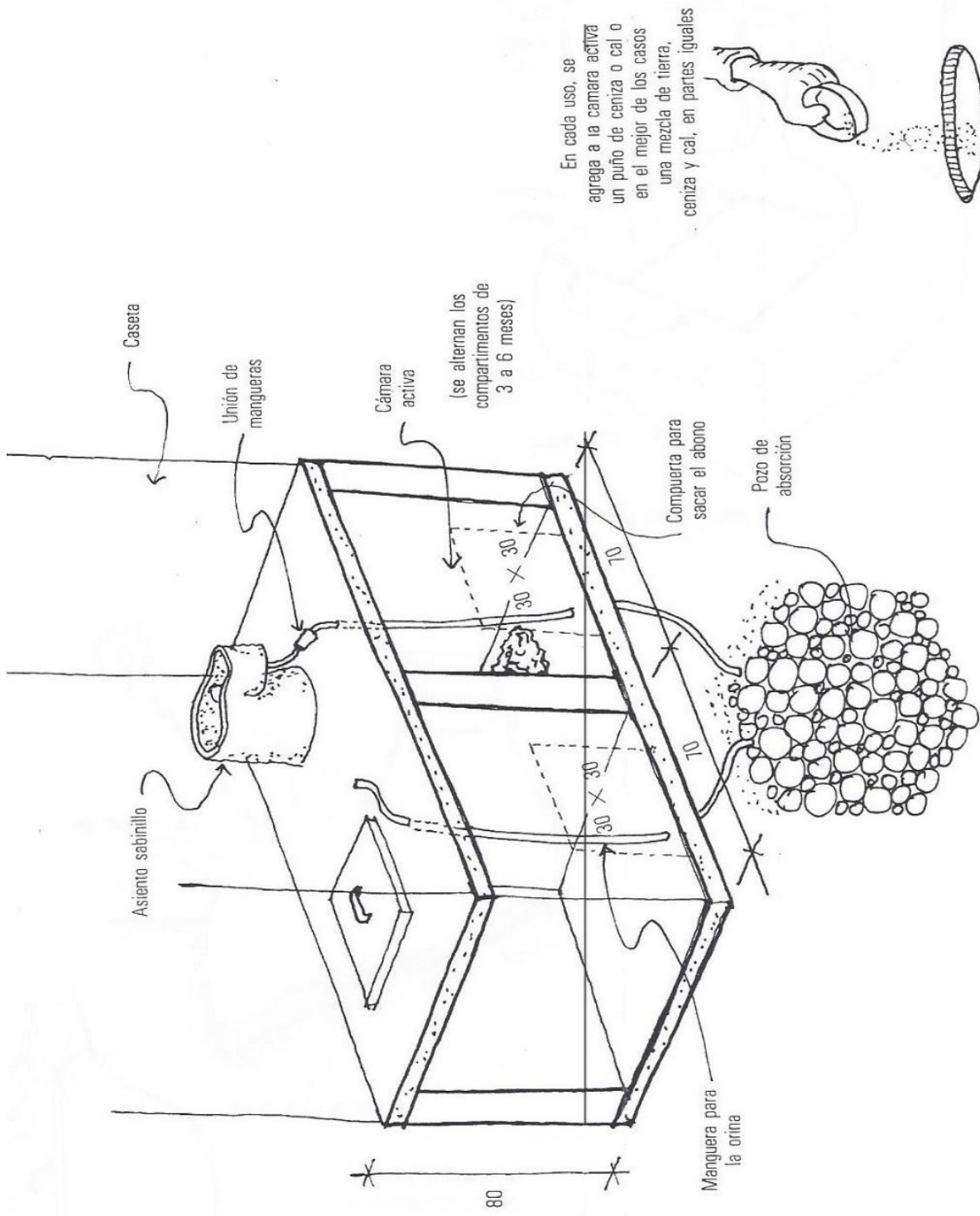


Ilustración 55 Letrina vietnamita (versión mexicana).

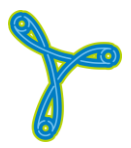


Ilustración 56 Elaboración del asiento.

1 Se le quita el fondo a una cubeta de plástico de 19 l

Con el caudín es más fácil cortar el plástico

Para cortar la parte que servirá como separador, se marcan tres puntos

2 Se mete en agua, haciendo que coincidan los puntos con la superficie

Se marca la línea que dibuje el agua

Se corta

3 Se invierte y se pega la pieza

Se le cortan unos 5 cm para que no quede al nivel del asiento

4 Se corta un tubo de P.V.C. de 10 cm de diámetro

Se une a la cubeta y se amarra con alambre; ya lijos se envuelven con la malla metálica y al tubo de PVC se le hace un tapón con cemento, dejándole un pedazo de manguera para la salida de la orina

5 Luego se prepara una pasta de cemento y arena fina (cermida) para recubrir el asiento

Una parte de arena
Una parte de cemento

Con una cuchara de albañil se aplica y se pule bien

6 Un corte del asiento

Ferrocemento

Manguera, Unión

Se dejan sin recubrir unos 5 cm para que entre en la tapa de la letrina



Sistema de conos truncados
(sistema "Emiliano Aguilar").

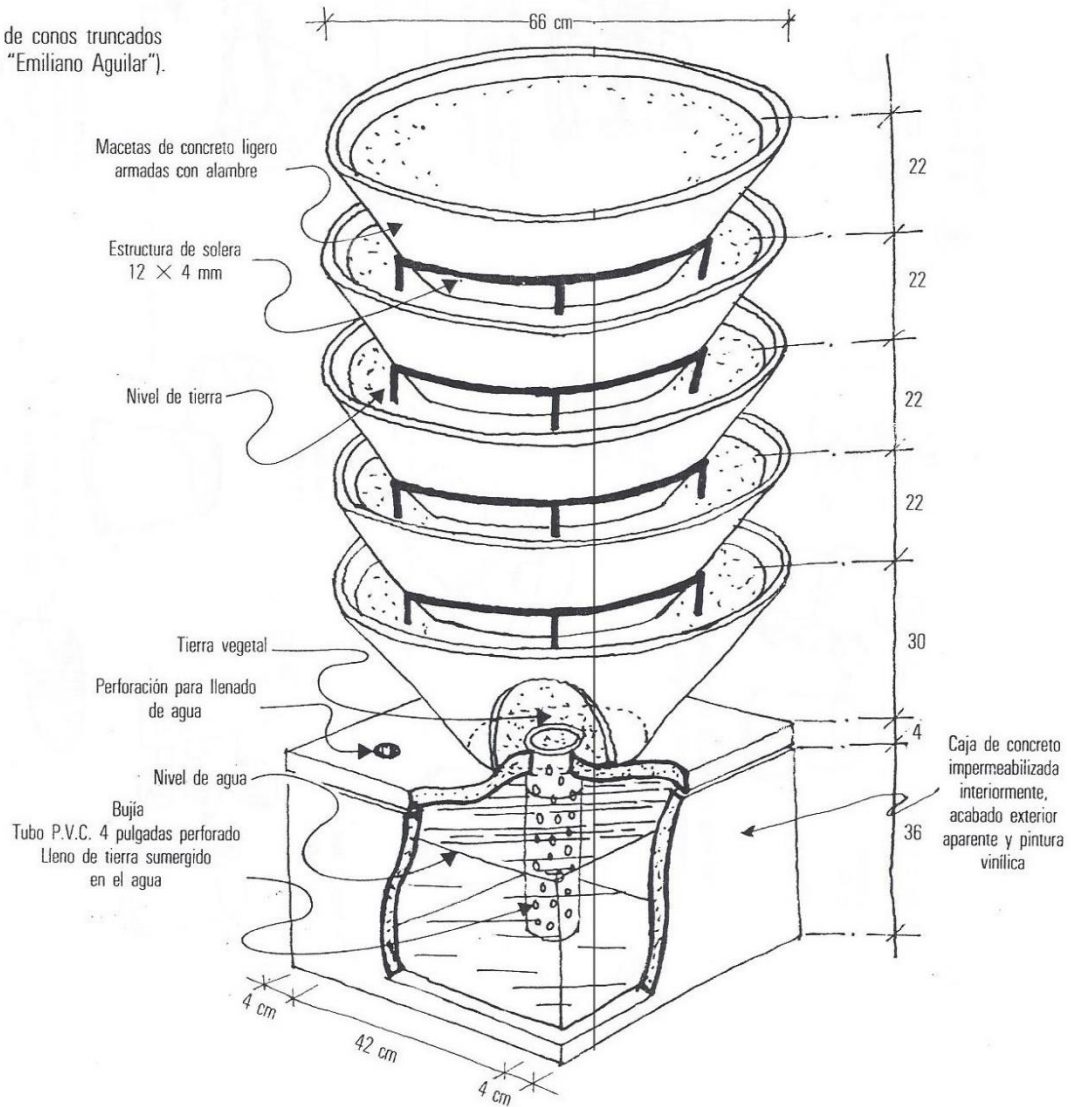
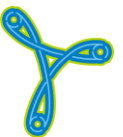


Ilustración 57 Huertos verticales.



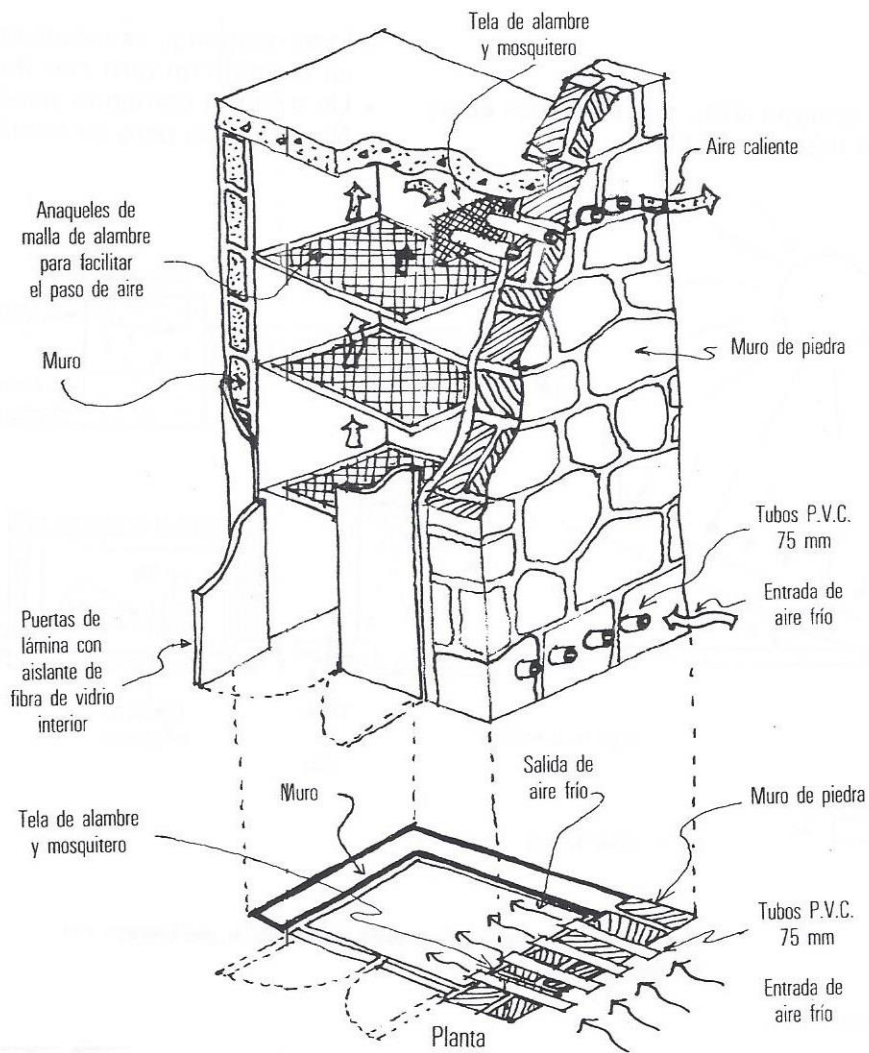
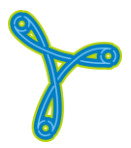


Ilustración 58 Fresquera para conservación de alimentos.



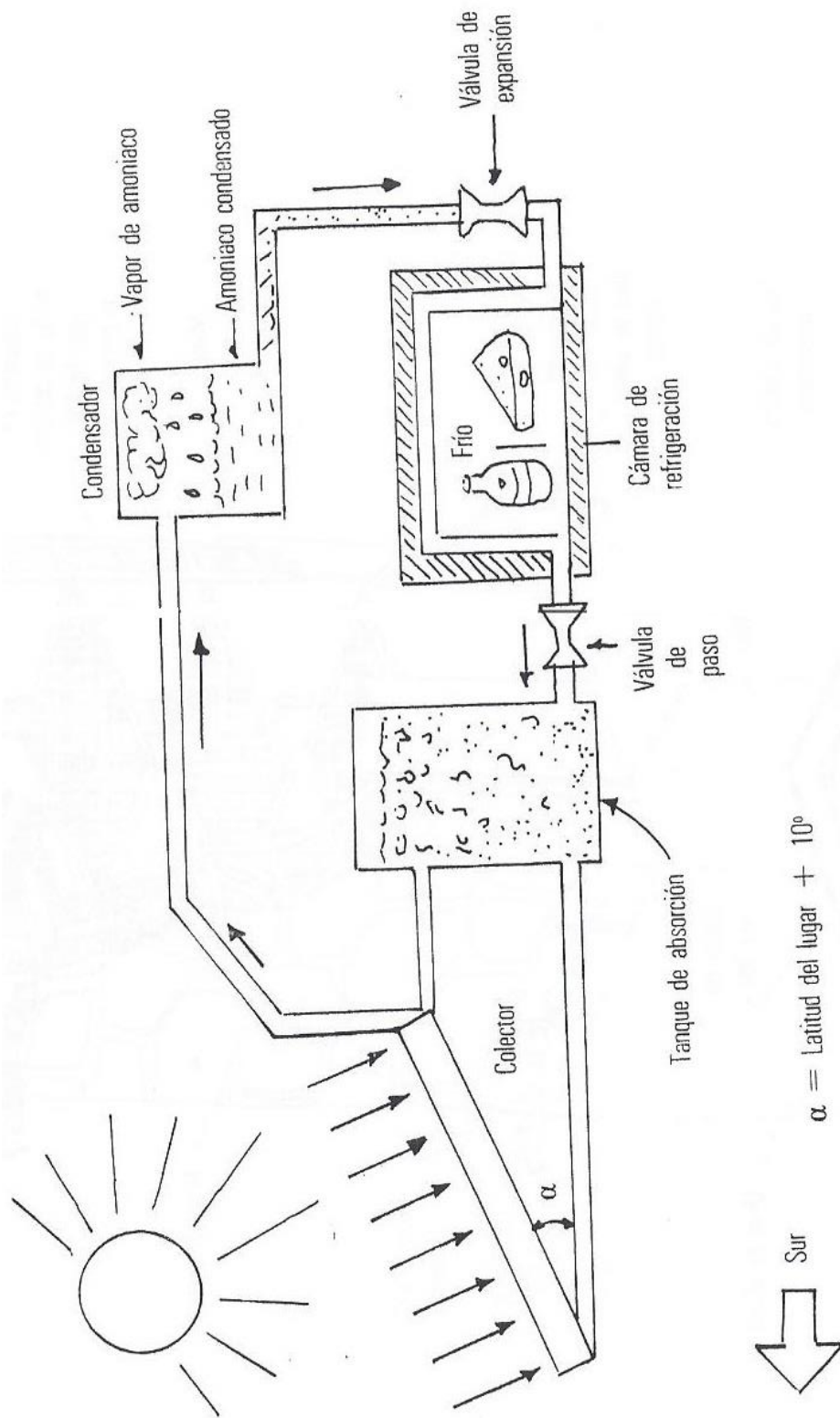
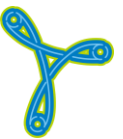


Ilustración 59 Sistema de refrigeración por absorción, que funciona con energía solar.



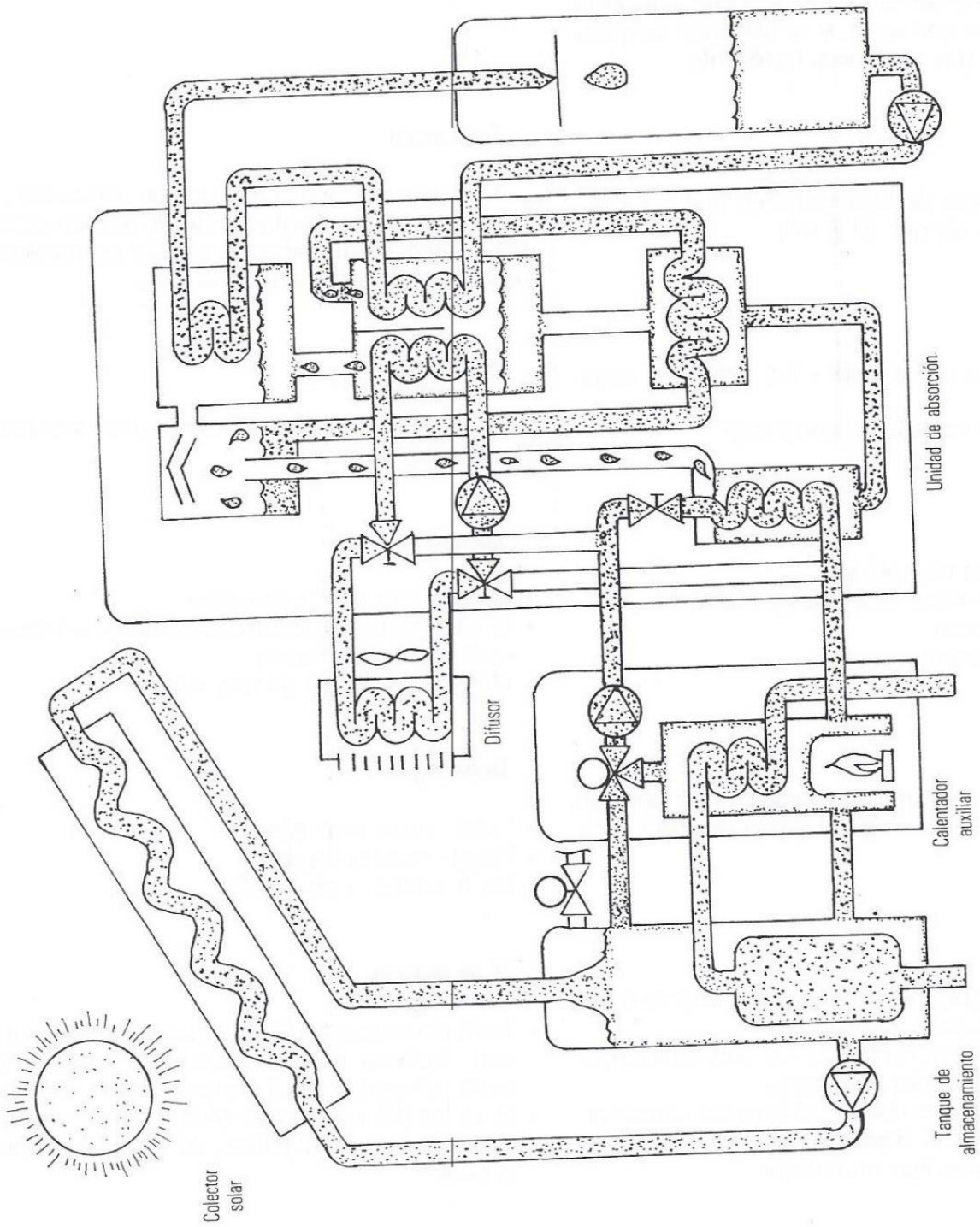
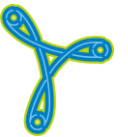
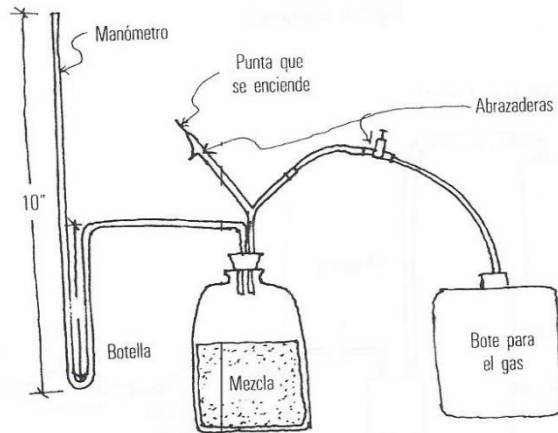


Ilustración 60 Sistema de refrigeración solar.

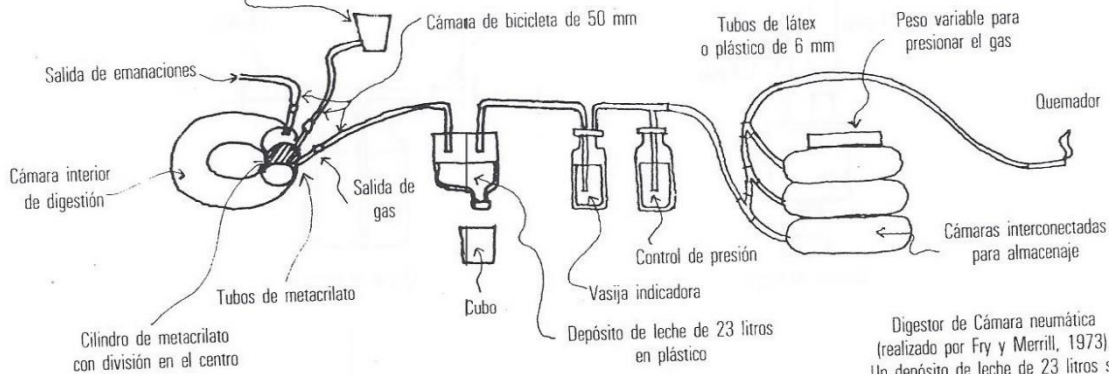


Mini-digestor para ensaye.



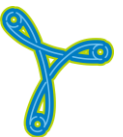
Digestor de cámara neumática.

Cubo donde se mezcla la pasta y que alimenta al digestor



Digestor de Cámara neumática (realizado por Fry y Merrill, 1973). Un depósito de leche de 23 litros se cuelga boca abajo con objeto de atrapar los desechos que llegan junto con el gas procedentes del digestor; éstos pueden verterse en el cubo desenroscando el tapón del depósito. La producción de gas se ve a través de las burbujas que circulan por el agua en la vasija indicadora. La vasija de control de presión, llenada con 200 mm de agua, mantiene el gas a una presión constante de 200 mm de agua

Ilustración 61 Digestores.



Digestor económico.

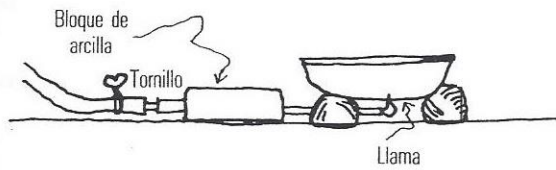
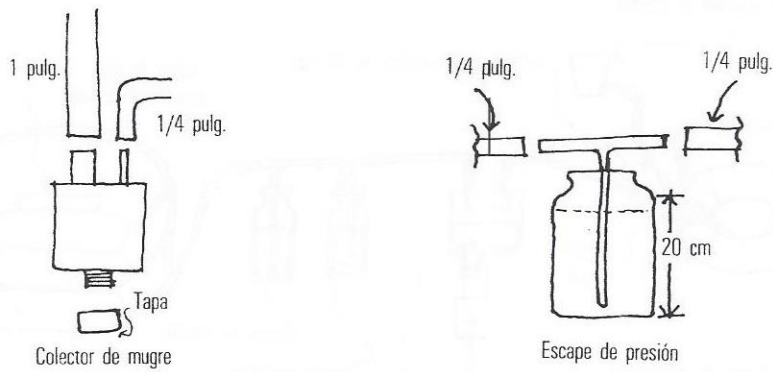
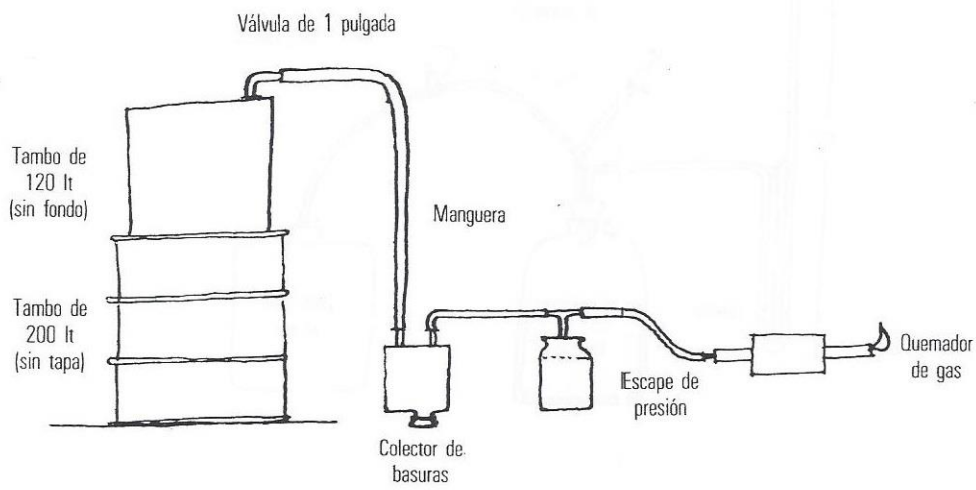
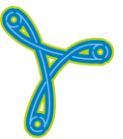


Ilustración 62 Digestores (continuación).



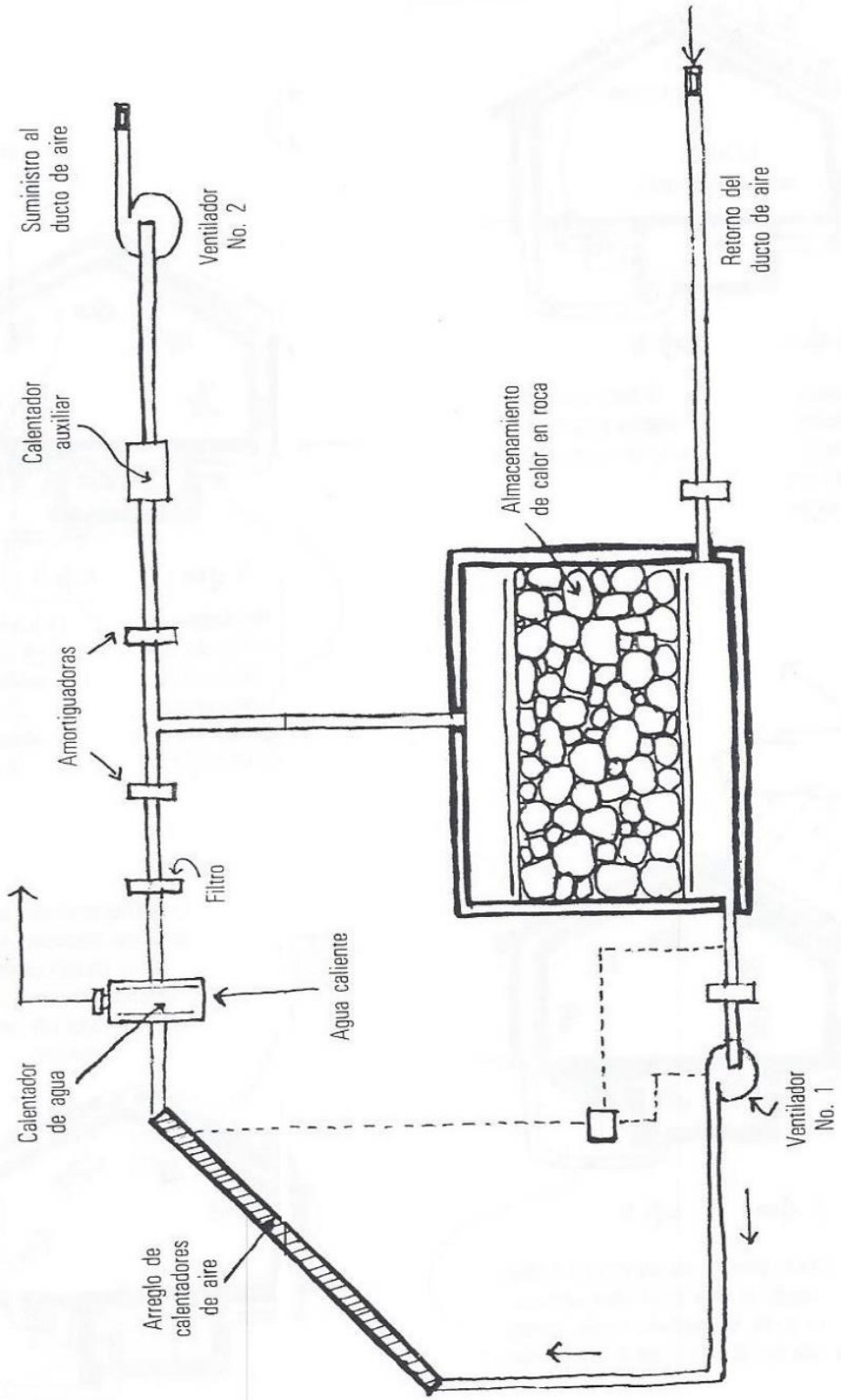
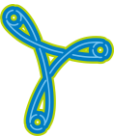
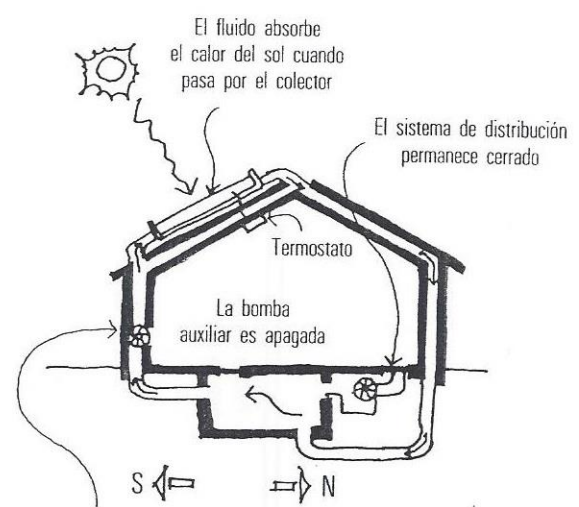


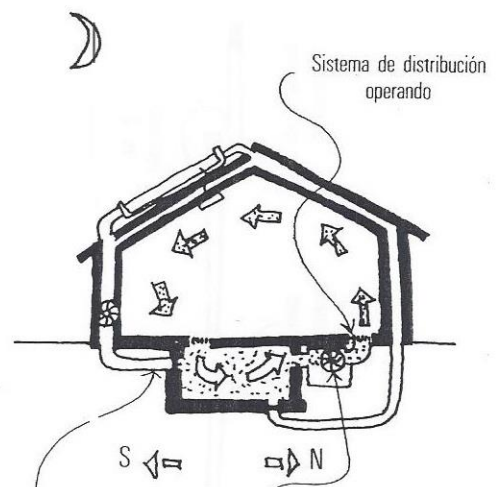
Ilustración 63 Sistema solar de calentamiento de aire con almacenamiento térmico en cama de rocas.





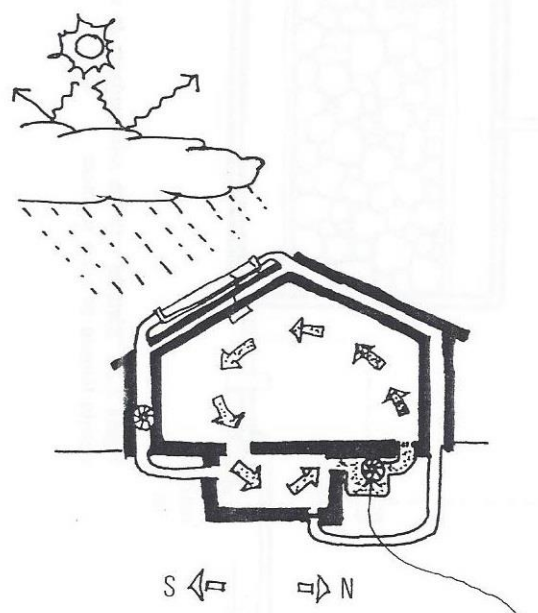
La bomba impulsa el calor transferido al fluido desde el almacenamiento hacia las tuberías o ductos

El fluido calentado regresa para transmitir calor al almacenamiento



Reguladores de tiro o válvulas mantienen el almacenamiento apartado del frío de los colectores

La bomba o ventilador en el calentador auxiliar distribuye el calor del almacenamiento a la casa



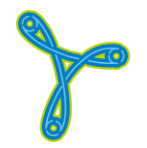
Durante periodos prolongados de nublados, cuando el calor en el almacenamiento se agota, el calentador auxiliar calienta la casa por el mismo sistema de distribución

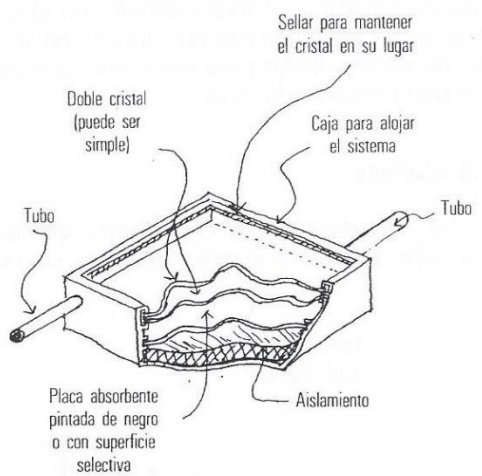
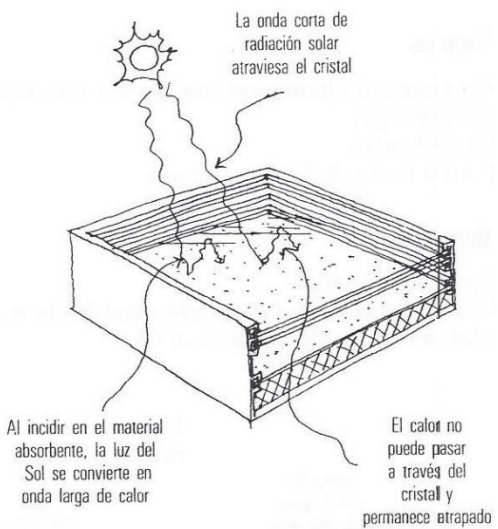


Si el almacenamiento de rocas está bien abastecido de calor, el aire caliente puede ser mandado directamente a la casa y de aquí otra vez a los colectores

El almacenamiento permanece cerrado

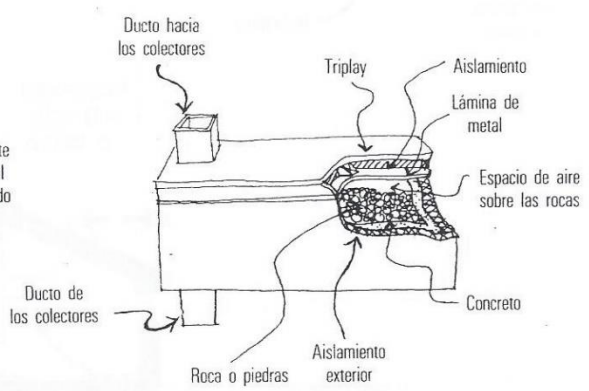
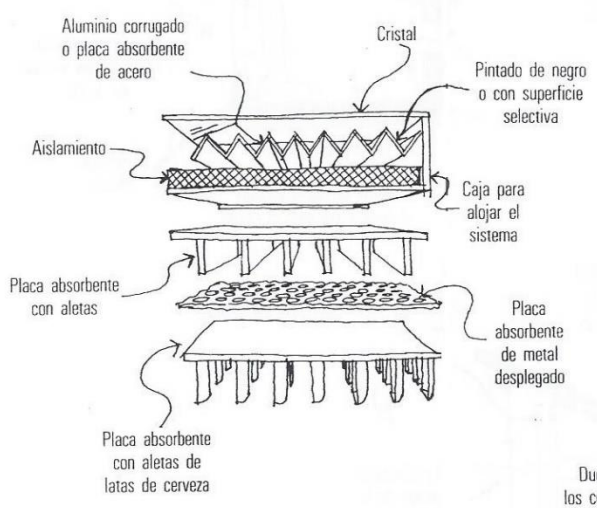
Ilustración 64 Almacenamiento de calor.





Efecto invernadero

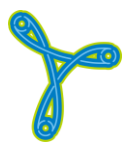
Colector plano de aire (componentes)



Tipos de colector de aire

Almacenamiento de calor en rocas

Ilustración 65 Almacenamiento de calor.



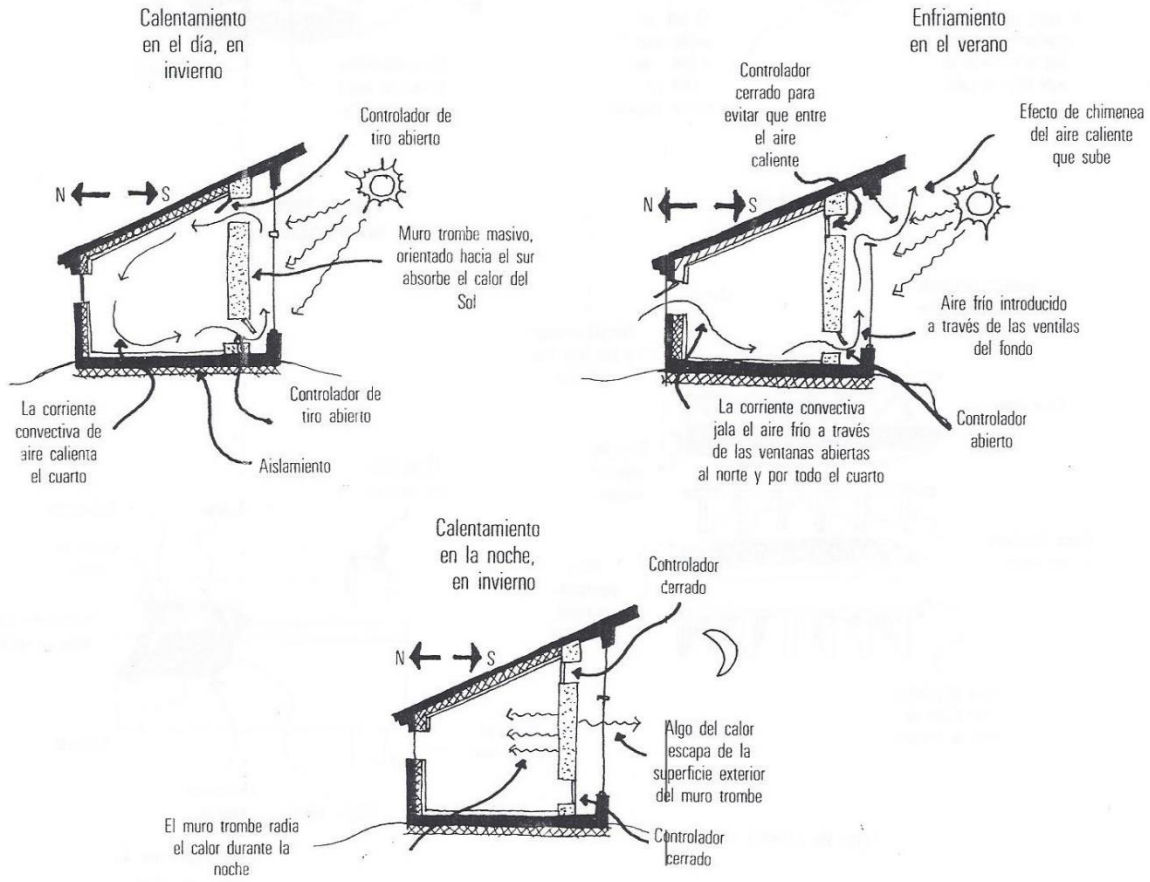


Ilustración 66 Muro Trombe.



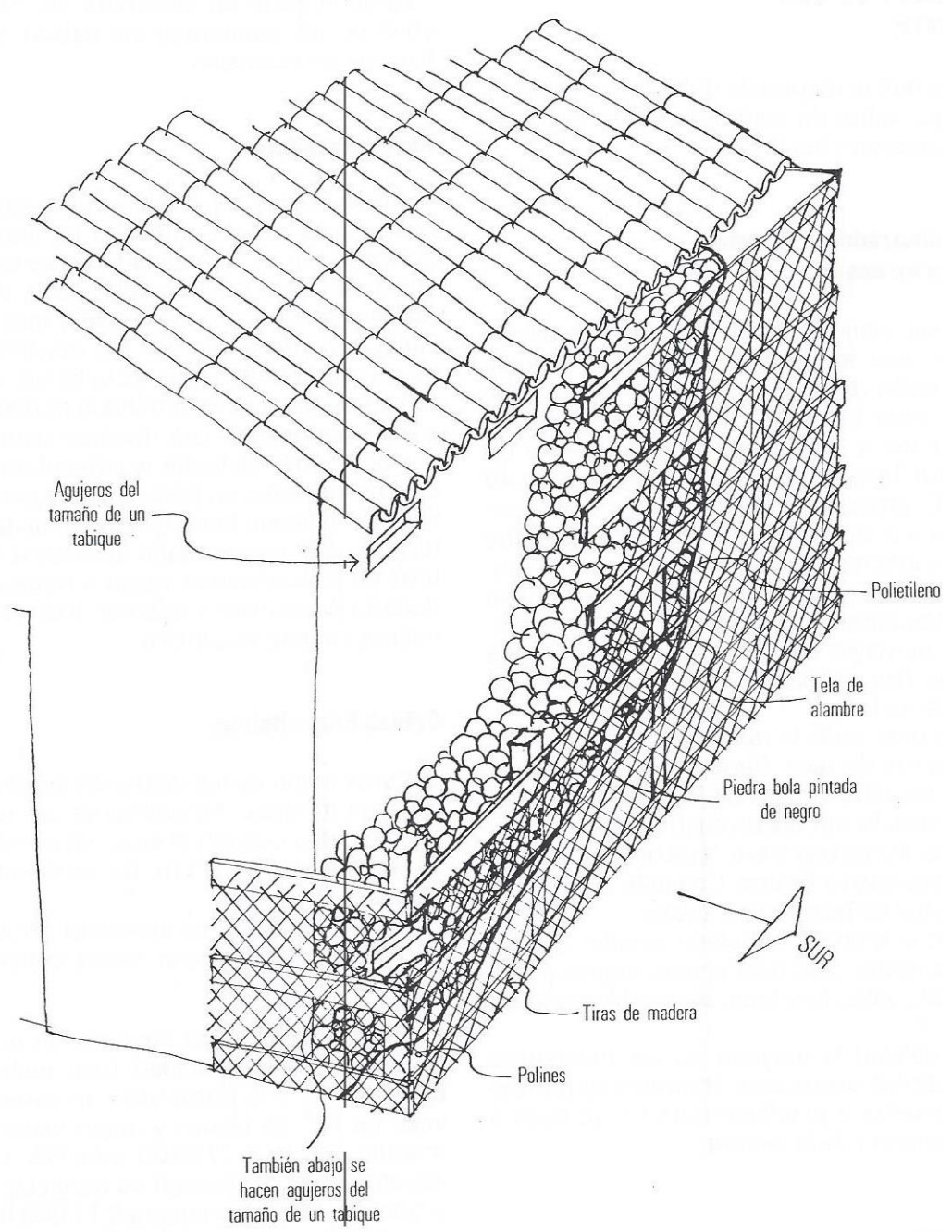
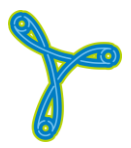


Ilustración 67 Muro Trombe económico (versión mexicana).



G. Programa de diseño arquitectónico sustentable para el contexto de la edificación en México (con base en el modelo internacional LEED).

Programa de diseño arquitectónico sustentable para el contexto de la edificación en México (con base en el modelo internacional LEED, adaptado por el Dr. Arq. Silverio Hernández Moreno, 2012).

Programa de diseño sustentable en edificación por rubro ambiental (estrategias de diseño arquitectónico sustentable)

Edificio: _____

Ubicación: _____

Fecha: _____

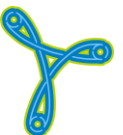
Responsable de obra: _____

1. ESTRATEGIAS DEL SITIO

- 1.1. Evitar sitios vulnerables a riesgo como reservas naturales protegidas.
- 1.2. Orientación del edificio y emplazamiento en el terreno.
- 1.3. Plan de manejo de la obra exterior (pavimentos, andadores, calles). (Aplicación de concreto poroso o permeable en pavimentos exteriores, revisar el sistema de alcantarillado, lámparas al exterior con celda fotovoltaica y sensores de luz).
- 1.4. Control de la erosión y plan de manejo del paisaje en torno del sitio.
- 1.5. Alternativas de transporte:
 - a) Peatonal (considerar áreas de aparcamiento de bicicletas y motocicletas, así como accesos y rutas).
 - b) Bicicleta.
 - c) Motocicleta.
 - d) Transporte público.
 - e) Transporte privado.
- 1.6. Desarrollo del sitio mediante su protección y restauración (incluye relación biótica y abiótica del lugar, acrecentar la biodiversidad ecológica, creación de microclimas al interior, uso de vegetación endémica).
- 1.7. Planeación y control de la cantidad de agua de lluvia en el sitio (captación, almacenaje y uso).
- 1.8. Reducción de islas de calor (por ejemplo, techos verdes en la azotea, jardines y árboles al exterior).
- 1.9. Reducción de la contaminación lumínica, acústica y por malos olores (mediante barreras naturales).

2. ESTRATEGIAS DE AGUA

- 2.1. Mínimo de tuberías e instalaciones y eficiencia en las conexiones.
- 2.2. Aseguramiento y medición del rendimiento de la cantidad del agua (en el edificio completo, por partes o en condominio).
- 2.3. Instalaciones adicionales tanto en tubería como en conexiones para reducir el consumo del agua de 10 a 40% (uso de lavabos, mingitorios e inodoros ahorradores, y de sensores de tiempo en lavabos y mingitorios).
- 2.4. Reducción del consumo del agua de la red usando agua de lluvia (30%).



- 2.5. Uso del agua almacenada en torres de enfriamiento en climas cálidos.
- 2.6. Uso de sistemas para el aprovechamiento de aguas grises en aplicaciones no potables (incluye tratamiento biológico y químico).
- 2.7. Tratamiento de aguas negras.

3. ESTRATEGIAS DE ENERGÍA

Control pasivo para rendimiento de energía en el edificio.

- 3.1. Orientación del edificio para aprovechar la ganancia o pérdida de calor.
- 3.2. Optimizar el envolvente del edificio para mejorar su rendimiento térmico (aislamiento térmico al norte, sellado de ventanas y juntas constructivas).
- 3.3. Proveer iluminación natural (tragaluces, domos, persianas, parasoles).
- 3.4. Proveer ventilación natural (ventilación directa, cruzada, barlovento y sotavento, ventanas, ventilas, ventiladores pasivos).
- 3.5. Proveer ecotecnologías para la adecuada ganancia o pérdida del calor (para ventilar y enfriar principalmente).
- 3.6. Control de la humedad al interior del inmueble.

Control activo para rendimiento de energía en el edificio.

- 3.7. Iluminación artificial (reducir la energía por medio de lámparas ahorradoras, uso de sensores y actuadores inteligentes).
- 3.8. Ventilación artificial (sistemas de aire acondicionado y ventiladores eléctricos combinados con sensores y actuadores inteligentes o automatizados).
- 3.9. Ganancia o pérdida de calor artificial (sistemas de aire acondicionado y calefacción combinados con sistemas inteligentes o automatizados).
- 3.10. Humidificación y deshumidificación artificial e inteligente.

Diseño eficiente de los sistemas electromecánicos.

- 3.11. Proveer una adecuada instalación de iluminación artificial.
- 3.12. Maximizar el rendimiento de los sistemas electromecánicos (posible uso de capacitores eléctricos).
- 3.13. Uso eficiente de los equipos y aparatos.
- 3.14. Instalación de dispositivos eléctricos reductores del consumo de energía eléctrica (capacitores).

Uso de energía de bajo impacto ambiental.

- 3.15. Uso de energías renovables u otras fuentes alternas (fotovoltaica con un máximo de 10% de la carga total instalada y calentamiento pasivo del agua).

Simular el total de la energía que se usará.

- 3.16. Integrar los sistemas y reducir el uso total de la energía hasta 30% (se estima 20% en relación con edificios convencionales).



4. ESTRATEGIAS DE CONFORT AL INTERIOR

Calidad del aire al interior.

- 4.1. Controlar la humedad y prevenir agentes infecciosos (integrar sensores de humedad en el sistema de aire acondicionado).
- 4.2. Proveer buena ventilación para mayor confort térmico y patógeno.
- 4.3. Control del tabaco (usando señalización).
- 4.4. Control de la calidad del aire al interior (plan y monitoreo, utilizando sensores de CO₂).

Factores humanos.

- 4.5. Proveer buenas condiciones térmicas (diseño pasivo y activo).
- 4.6. Proveer buena iluminación (diseño pasivo y activo).
- 4.7. Proveer buena ventilación (diseño pasivo y activo).
- 4.8. Proveer buenas condiciones acústicas (diseño pasivo y activo).
- 4.9. Proveer buenas condiciones de vibraciones (diseño pasivo y activo).
- 4.10. Proveer un adecuado desahogo visual al exterior (diseño pasivo).
- 4.11. Controlar los malos olores externos (diseño pasivo y activo).
- 4.12. Control del confort por ocupación y ergonomía (diseño pasivo y activo).
- 4.13. Control de condiciones de humedad (diseño pasivo y activo).

Otros factores

- 4.14. Limpieza y mantenimiento del inmueble.
- 4.15. Productos y equipos usados para limpieza y mantenimiento (de tipo biodegradable).
- 4.16. Control interno de contaminantes químicos y físicos (manual de limpiezas y mantenimiento).

5. ESTRATEGIAS EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- 5.1. Evaluación de las propiedades de los materiales y disminución de volúmenes en la obra.

Extracción de materias primas.

- 5.2. Uso de materiales de bajo impacto ambiental durante su ciclo de vida.

Producción.

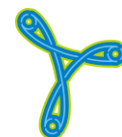
- 5.3. Uso de materiales recuperados y remanufacturados.
- 5.4. Uso de materiales y productos con contenido reciclado.
- 5.5. Uso de materiales renovables.

Distribución.

- 5.6. Uso de materiales producidos localmente.

Instalación y construcción.

- 5.7. Uso de materiales de baja emisión de sustancias volátiles (evitar materiales como selladores y pinturas con alto índice de COV).
- 5.8. Uso de materiales durables (estimar o revisar la vida útil que marca el fabricante).



Reúso y reciclamiento.

5.9. Uso de materiales reusables, reciclables y biodegradables.

6. ESTRATEGIAS EN DESPERDICIOS DE CONSTRUCCIÓN

6.1. Reducción de los desechos y desperdicios en todo el ciclo de vida.

6.2. Manejo apropiado de los residuos peligrosos.

6.3. Elaboración de un manual de mantenimiento para reducir desperdicios en todo el ciclo de vida del inmueble.

Conservación de recursos.

6.4. Reúso de edificios ya existentes (o también conservar o reusarlo en partes).

6.5. Diseño para un menor uso de materiales.

6.6. Diseño de edificios flexibles y durables.

6.7. Diseño de edificios para ser desmantelados, no demolidos.

Manejo de desperdicios.

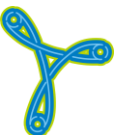
6.8. Ahorrar y reciclar los desperdicios de demolición.

6.9. Reducir, reusar y reciclar los desperdicios de construcción.

6.10. Reducir y reciclar los desperdicios de empaqueo de productos.

6.11. Reducir y reciclar los desperdicios de los usuarios del edificio.

6.12. Reducir y desechar apropiadamente los desperdicios peligrosos.



H. Inventario de materiales de construcción de uso común. Propuesta de materiales ecológicamente recomendables y no recomendables³¹.

Elemento constructivo o actividad	Materiales recomendados (de bajo impacto ambiental)	Materiales NO recomendados (de alto impacto ambiental)
Trabajos preliminares		
Trazo, limpia y nivelación del terreno	Polín, barrote y estacas de madera proveniente de estudios forestales (maderas sustentables); cal o pinturas naturales.	Uso de maderas no sustentables y de pinturas artificiales.
Cercas provisionales	Polines y costera de madera sustentable, concreto de cal-arena con grava recuperada, bambú, adobe.	Madera no sustentable, concretos normales de cemento Portland y mallas de acero electrosoldadas.
Fijación de trazos y niveles sobre paredes colindantes	Pinturas de cal con baba de nopal y otras pinturas naturales, como las elaboradas a base de agua y arcillas, y a base de agua y óxidos.	Pinturas sintéticas o artificiales.
Cimentaciones		
Rellenos	Gravas y suelos recuperados.	Grava nueva o virgen.
Plantillas de cimentación	Concreto de cal-arena y otros cementantes alternativos como GGBS (Ground granulated blast furnace slag: cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales), con grava recuperada, polín duela y tablonés de madera sustentable.	Concreto convencional a base de cemento Portland y madera no sustentable.
Protección contra la humedad en cimentaciones	Membranas de polietileno reciclado, bitumen modificado (con la inclusión de un polímero en su composición para mejorar su rendimiento) y desviando la humedad con drenes a base de suelo estabilizado con cal o puzolanas naturales.	Bitumen no modificado e impermeabilizantes tipo epóxicos con fibras de vidrio o poliéster.
Cimbra en todos los elementos constructivos	Madera sustentable, aglomerados de madera de desperdicio y aceites de reúso. Bambú.	Madera no sustentable, triplay no sustentable, metales, plásticos, diesel, petróleo y grasas sintéticas.

³¹ Tabla obtenida de la publicación de Hernández (Selección y diseño sustentable de materiales de construcción, 2016, págs. 83-95)



Pasos de instalaciones a través de cimentaciones	Polietileno y PVC reciclados, concreto a base de cementantes naturales o alternativos y de agregado recuperados. Bioplásticos.	Metales, polímeros no reciclados.
Concreto en cimentaciones	Concreto con el mínimo de cemento Portland con gravas recuperadas. Utilización de cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales) y de cenizas volcánicas no contaminadas por materiales orgánicos. Usar concretos y morteros reforzados con fibras de polímero.	Concretos con grandes proporciones de cemento Portland, grava virgen.
Impermeabilizantes en cisternas	Impermeabilizantes con base en bitumen modificado.	Epóxicos, acrílicos, alquidálicos de base solvente y bitumen no modificado.
Muretes para soporte	Tabiques de arcilla sinterizada a bajas temperaturas y asentados con mezcla cal-arena y puzolanas naturales y/o cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales).	Tabicones con mezclas de cemento Portland y arenas vírgenes.
Tendido y juntas de tuberías para drenaje sanitario	Tubería de concreto con agregados recuperados y cementantes alternativos tanto en tubos como en juntas. Tuberías cerámicas vitrificadas de medianas temperaturas. Bioplásticos.	Tuberías de PVC no reciclado, concretos no reciclados, pegamentos sintéticos y mezclas de cemento Portland y arena.
Cimentación de mampostería	Piedra natural asentada con morteros con cementantes alternativos, utilización mínima de cemento Portland y máxima de gravas recuperadas de reciclamiento de concretos.	Zapatas de concreto armado con aceros y altas proporciones de cemento Portland.
Muros		



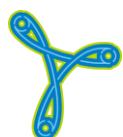
Muros de carga	Tabiques de arcilla sinterizada a medianas y bajas temperaturas y asentados con mezcla cal-arena y puzolanas naturales y/o cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales); y cementantes a base de cenizas volcánicas.	Bloques de concreto a base de cemento Portland, tabicón, piedras artificiales y cerámicas de alta temperatura.
Muros de carga ligera y divisorios	Tabique ligero, bloques de cerámica hueca, concreto ligero con cenizas, cerámicas de baja temperatura con lana mineral, bloques de cal-arena y yeso, adobe y paneles de yeso y cartón, aglomerados de cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales); y cementantes a base de cenizas volcánicas; bambú, adobe.	Concreto tipo convencional, concreto ligero con espuma de aluminio y tezontle, paneles de mezcla de cemento Portland con mallas de polímeros y bloques cerámicos de alta temperatura, yeso con fosfatos.
Estructuras de edificios		
Cimbra	Madera sustentable.	Madera no sustentable.
Castillos, dalas, losas, columnas, entrepisos y otros elementos sujetos a cargas estructurales	Concreto con agregados recuperados y cementantes alternativos como GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales), madera sustentable, concreto reforzado con acero estructural.	Concreto convencional a base de cemento Portland.
Pisos		
Firmes	Concreto con confetillo y grava recuperada a base de cementantes alternativos como GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice),	Concreto a base de cemento Portland.



	cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales).	
Relleno en charolas de baño	Agregados recuperados y confetillo.	Tezontle y grava nueva o virgen.
Impermeabilización en firmes de baños	Bitumen modificado.	Bitumen no modificado, asfaltos comunes, acrílicos.
Acabado en pisos sobre firme reglado	Losetas de barro sintetizado a bajas temperaturas, mezclas cemento-arena con una mínima proporción de cemento Portland y uso de cementantes alternativos como GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales). Alfombras hechas a base de fibras naturales como agave, fibras de coco y lana de borrego. Bioplásticos.	Losetas de concreto de cemento Portland, pegamentos sintéticos para pisos, maderas no sustentables, plásticos, alfombras, losetas cerámicas de alta temperatura, azulejos de caolines y feldespatos. Alfombras sintéticas. Vinil.
Acabado en pisos de baño	Piso de cerámica de arcilla sinterizada a bajas temperaturas con acabado vítreo, mármoles pulidos y azulejos con bajo contenido de cementantes.	Azulejos de cemento, de caolin, y feldespatos, porcelana común.
Acabados en pisos en escaleras	Pisos de arcilla sinterizada a bajas temperaturas, madera dura sustentable, mármol, acabados aparentes de concreto con proporciones bajas de cementantes y de colores integrados con polvos de pigmentos naturales. Bioplásticos.	Alfombras, linoleums, gongoleums, vinil, uso de pegamentos a base solvente, maderas tropicales y no sustentables.
Recubrimientos		
Aplanados y acabados en muros interiores	Dejar los materiales aparentes recubriéndolos de selladores naturales y de base agua, aplanados de mezclas de yeso desulfurado, aplanados de cal-arena-yeso de arcilla y uso de otros cementantes alternativos para mezclas de aplanados. Usar morteros reforzados con fibras poliméricas para evitar contracciones. Corcho	Aplanados de mezclas de cemento Portland-arena y yeso natural a base de fosfatos.
Limpieza y preparación de muros	Con agua a mediana presión.	Con agentes químicos a alta presión.



Aplanados y acabados de muros al exterior	Aplicación de revestimientos de origen mineral y natural como puzolanas naturales, mezclas de cal-arena, juntas a partir de mezclas impermeables y uso de cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales). Usar morteros reforzados con fibras poliméricas para evitar contracciones.	Aplicación de revestimientos sintéticos, aplanados con mezclas con un grado alto de cemento Portland.
Selladores de paredes al exterior	De base agua, cal con nopal y agua con alumbre y grasa de jabón.	De base solvente y otros sintéticos similares.
Reparación de muros sólidos	Masilla mineral o con cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales), mezclas de arena con puzolanas naturales, empleo de fibras naturales en las mezclas y masillas. Usar morteros reforzados con fibras poliméricas para evitar contracciones. Bioplásticos.	Mezclas de cemento Portland-arena, empleo de fibras sintéticas en las mezclas, masillas de resina epóxica. Proporciones altas de cemento en las mezclas.
Otro tipo de recubrimientos en muros	Mármol, otras piedras naturales, duela y lambrín de madera sustentable, mosaicos de cerámica de baja temperatura y con plásticos reciclables. Corcho. Bioplásticos.	Madera no sustentable, piedra artificial, plásticos no reciclables, metales, papel tapiz, mosaicos de concreto y de mezclas con cemento, azulejos de caolín y feldespatos, vinil y otros polímeros no reciclables.
Construcción de losas y techos		
Estructuras	Concretos con cementantes alternativos y poca cantidad de cemento Portland reforzados con aceros y hechos con agregados gruesos (grava) recuperables, madera sustentable, perfiles y elementos de acero prefabricados. Bambú.	Concreto con altas concentraciones de cemento y maderas no sustentables.
Cubiertas ligeras	Láminas de fibra de mineral, láminas de aluminio, bioplásticos, teja de barro cocido, vitrocerámicas, paja, concretos ligeros de agregados recuperables y reciclados.	Láminas de acero galvanizado, asbesto, madera tropical, láminas



		de plástico, de cartón con asfalto, fibra de vidrio.
Impermeabilizantes	Bitumen modificado, membranas antirreflejantes naturales, membranas de polietileno reciclado, polisobuteno con aluminio, impermeabilizantes de cal-alumbre-sal de grano y baba de nopal.	Bitumen no modificado, asfaltos, impermeabilizantes de base solventes alquidálicos, epóxicos, monómeros de etileno-propileno (EPDM), zinc, cromo, etc., y en general materiales poliméricos que no pueden reciclarse.
Otras cubiertas		
Inclinadas	Carrizo, paja, barro cocido, concreto ligero recuperado, láminas de aluminio, bioplásticos. Bambú.	Asbesto, PVC, cartón asfáltico, acero, cobre, zinc, fibra de vidrio, plásticos.
Planas	PVC reciclado, monómeros de etileno-propileno reciclados (EPDM), bitumen modificado.	Bitumen no modificado, PVC, zinc, acero.
Fijación para cubiertas		
Fijación	Sobrepuestas, con tornillos de aluminio, con mezcla de cal-arena-cenizas, puzolanas naturales y cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales).	Mezcla cemento-arena, resistentes, silicones, y otros pegamentos de base acrílica y epóxica.
Escaleras		
Escalera de la estructura	Madera sustentable, concretos con agregados recuperados y cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales).	Metálica, de concretos con alta proporción de cemento Portland, de maderas no sustentables y tropicales.
Recubrimiento en escalones	Madera sustentable, cerámicas de baja temperatura, concreto aparente con cementantes alternativos con agregados	Alfombras, plásticos y otros polímeros no reciclables, concreto convencional (cemento



	recuperables y color integral, piedras naturales. Bioplásticos.	Portland), maderas no sustentables, granito.
Pasamanos, balaustas y balcones	Madera sustentable y durable, cerámicas t aluminio. Bambú, bioplásticos.	Acero, hierro, maderas no sustentables, no durables, concretos.
Azoteas		
Relleno en azoteas para dar pendiente hacia las bajadas de agua	Material de gravilla o confetillo recuperados y de reuso, cascajo de tezontle recuperado, espuma volcánica (lapillí).	Materiales nuevos o vírgenes como grava, arena, confetillo no recuperado, tezontle no recuperado.
Entortados y chaflanes en azoteas	Mezclas de cal-arena y puzolanas naturales o con cementantes alternativos o mezclas de cemento-cal-arena procurando mínimas cantidades de cemento Portland.	Mezcla con alto grado de cemento Portland.
Preimpermeabilización sobre losa de concreto	Lechada de cemento-arena-puzolanas naturales u otros cementantes alternativos para disminuir el cemento Portland.	Materiales de selladores asfálticos o de base polimérica.
Enladrillado o petatillo en azoteas	Ladrillo rojo de barro (silicatos ⁹ sinterizado a bajas temperaturas, asentado con morteros de cementantes alternativos y arena y lechada con cal, baba de nopal y agua.	Asentado con mezclas de cemento Portland y lechadas a base de cementos Portland.
Impermeabilizante encima del enladrillado	Lechada de cal-nopal-sal-jabón, diluido de grasa animal y un poco de alumbre. Usar morteros y lechadas reforzados con fibras poliméricas para evitar contracciones.	Impermeabilizantes sintéticos.
Vidrios		
Tipo de vidrio	Vidrio de boratos.	Vidrios de sosa.
Selladores y colocación	Buscar evitar el sellado, o bien, se recomiendan selladores a base de polietileno y monómeros de base etileno-propileno.	Selladores de poliuretano, PVC o selladores plásticos de acrílico con base solvente.
Piedras para fachadas		
Tipos	Naturales semiprocesadas.	Artificiales, manufacturadas sintéticamente y de minas sobreexplotadas.
Selladores		
Para juntas	De fibra de coco con resina de manómetros o resinas naturales, de lana mineral, de polietileno, de propileno-etileno.	Poliuretano (PUR) y PVC.
Para grietas	Monómeros de etileno-propileno, termopolímeros, selladores de caucho.	De poliuretano (PUR), de PVC y con base de



		clorofluorocarbonos (CFC).
Selladores con elastómeros	De silicón, de base polisulfidos.	Poliuretanos.
Selladores plásticos	Selladores de resinas naturales, y acrílicos con base de agua.	Selladores de acrílico basados en solventes.
Materiales aislantes		
En pisos	Membranas con fibras naturales y lana mineral, corcho, lino, celulosas, lana de borrego, perlita, vermiculita, lana de vidrio, espumas de vidrio, madera.	Poliestireno extruido y poliuretano. Espuma fenólica y polímeros no reciclables.
En tapancos	Celulosa, corcho y lana mineral, lana de borrego, perlita, vermiculita, lana de vidrio, espumas de vidrio, madera.	Poliestireno extruido y poliuretano. Espuma fenólica y polímeros no reciclables.
En muros (internos y externos)	Lana mineral, perlita, corcho, celulosa, cerámicas, espuma de vidrio.	Poliestireno extruido y poliuretano. Espuma fenólica y polímeros no reciclables.
En techos	Corcho, celulosa, lana mineral, lana de borrego, perlita, vermiculita, lana de vidrio, espumas de vidrio, madera.	Poliestireno extruido y poliuretano. Espuma fenólica y polímeros no reciclables.
Otros recubrimientos para muros y pisos		
En muros	Yeso desulfurado, mezclas de cal-arena y otros cementantes naturales, azulejos de cerámica, madera y triplay sustentables, aglomerados con base en desperdicios de madera y resinas naturales. Yeso de arcilla o tierra con colorante natural integrado.	Yeso a base de fosfatos, mezclas con cemento Portland, recubrimientos texturizados de origen sintético, piedras artificiales y otros materiales de tipo manufacturado, fibra-cemento, maderas tropicales, acero, aluminio y PVC.
Colocación de tejas, baldosas y azulejos	Mezclas de bajo contenido de cemento, mezclas de yeso-anhídrido, con adhesivos naturales, y adhesivos sintéticos con base de agua.	Mezclas de alto contenido de cemento, adhesivos basados en solventes, yesos de fosfato.
Colocación de pisos de loseta	Asentados con mezclas con bajo contenido de cemento, yeso de base anhídrido.	Asentados con mezclas con alto contenido de cemento, yeso de fosfatos, pegazulejos.
Pisos de baño y cubiertas de tocador y lavabos	Cerámica, mármol y granito natural.	PVC, poliéster, formica.



Sistemas de paneles divisorios		
Bastidores y armazones	Madera sustentable, perfiles metálicos, bambú.	Perfiles de materiales poliméricos.
Cubiertas de los paneles	Yeso desulfurado con cartón reciclado, lana y fibra mineral, aglomerados de fibras naturales, aglomerados de madera, triplay y maderas sustentables, mezclas ligeras de concreto reciclado sin agregado grueso y de cenizas y desperdicios industriales, y otros cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales).	Yesos a base de fosfatos, polímeros y metales, mezclas ligeras de concreto, con alta proporción de cemento Portland.
Carpintería		
Para interiores	Madera sustentable, aglomerados de desperdicio de madera, triplay sustentable y fibra-cementos alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales). Bioplásticos.	PVC, maderas no sustentables y tropicales, maderas laminadas.
Para exteriores	Madera durable a la intemperie y sustentable, y que no requieran de tratamientos de preservación. Bioplásticos.	Madera no sustentable, tropical y no durable al exterior.
Tratamientos para la preservación de la madera	Si no se pueden evitar usando madera durable y resistente a la intemperie, se aplican tratamientos naturales como aceites y extractos o sintéticos en base de boratos, compuestos de amonio, zinc y sales de CCB (cobre, cromo y boro).	Bifluoridos, óxido de tributil, improsol y aceites de creosota, también deben evitarse las sales CCA (ya que contienen cobre-cromo y arsénico), pues éstos son muy dañinos.
Ventanas y puertas		
Reparaciones	Insertar madera sustentable con resina epóxica, implantes con materiales de boratos. Bioplásticos.	Insertar piezas de madera no sustentable y tropical con poliéster, bifluoridos y óxidos de tributil.
Marcos de ventanas al exterior	Madera sustentable que no requiera de tratamientos, aluminio y de PVC reciclado. Bioplásticos.	PVC, madera no sustentable, acero, hierro.



Puertas al exterior	Madera sustentable que no requiera tratamientos, triplay sustentable, aluminio y PVC reciclado. Bioplásticos.	PVC, maderas no sustentables y tropicales, aluminio sin reciclar.
Marcos de ventanas al interior	Madera sustentable, PVC reciclado. Hierro reciclado. Bioplásticos.	PVC, madera no sustentable y tropical.
Puertas al interior	Aglomerados de madera de desperdicio, triplay y madera sustentable. Bioplásticos.	PVC, maderas no sustentables y tropicales.
Recubrimiento del emboquillado en ventanas	Losetas de cerámica, piedra natural, madera suave sustentable, aglomerados. Bioplásticos.	Paneles de fibra-cemento, PVC, fibra de vidrio, madera no sustentable.
Instalaciones sanitaria e hidráulica		
Tubería para drenaje en general	Cerámica, vitrocerámicas, polietileno reciclado, polipropileno reciclado, concreto con agregados recuperados y cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales), PVC reciclado.	PVC sin contenido reciclado, zinc, cobre, poliéster, concreto de cemento Portland.
Alcantarillas externas	Cerámica, vitrocerámicas, polietileno reciclado.	PVC, zinc, cobre, poliéster.
Registros sanitarios	Mampostería cerámica asentada con morteros con cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales).	Concretos con grandes proporciones de cemento Portland.
Canalones	Acero galvanizado, bitumen modificado, monómeros de polipropileno-etileno y polietileno.	PVC, zinc, cobre.
Forro para canalones	PVC reciclado y poliéster. Bioplásticos.	PVC, hule sintético.
Tuberías para instalaciones hidráulicas	Polietileno, polibutileno, polipropileno.	Acero, cobre, hierro colado.
Muebles y accesorios hidráulico-sanitarios		
WC o inodoros	Sistemas de WSS (Gustavsberg de 4 litros por descarga).	Tradicionales de más de 8 litros por descarga.
Llaves y regaderas	Que proporcionen agua a presiones mayores y que ahorren agua (0.4-0.6 kg/cm ² de presión).	Tradicionales de poca presión (0.2 kg/cm ²).



Instalaciones para calefacción de aire y calentamiento de agua		
Tipo de calefactor	Calentador solar + calentador tipo condensador.	Calentador convencional de gas.
Agua caliente	Calentador solar tipo celda + calentador solar tipo pasivo y calentador de biomasa.	Calentador convencional, eléctrico, calentador de leña (cuando la leña no proviene legalmente de estudios forestales certificados).
Aislamiento de las tuberías	Corcho y lana mineral.	Poliestireno y/o poliuretano.
Instalación eléctrica		
Red de tuberías	Polipropileno.	Poliuretano.
Luminarias	De alta eficiencia energética como: fluorescentes, fluorescentes compactos, de halógeno y LED, y modelos híbridos.	Incandescentes.
Dispositivos ahorradores	Uso de capacitores, uso de sensores y actuadores inteligentes o automatizados.	Sin dispositivos ahorradores.
Energías alternativas	Uso de paneles fotovoltaicos de nueva generación.	Sin energías alternativas.
Pinturas y barnices		
En interiores de madera	Cera natural, pinturas naturales basadas en agua, pinturas vinílicas, pinturas minerales y a base de arcilla.	Pintura alquidámica de base solvente.
En exteriores de madera	Pinturas naturales y de base agua, barnices acrílicos y alquidáticos de base agua.	Pintura alquidámica de base solvente.
En superficies de tipo mineral (concreto, morteros, piedras naturales, cerámicas).	Pinturas naturales, pinturas de cal, primers basados en agua, pinturas vinílicas, pinturas minerales y a base de arcilla.	Resinas alquidáticas y primers basados en solventes.
Preparación de superficies.	Tratamientos con materiales naturales y basados en agua.	Tratamientos con materiales sintéticos basados en solventes.
Pintura en muros interiores	Pinturas de cal y agua, vinílicas, pinturas a base de agua. Pinturas minerales y a base de arcilla.	Acrílicas de base solvente y alquidáticas.
Pintura en muros exteriores	Pinturas naturales y minerales de base agua, pintura acrílica a base de agua, pinturas minerales y a base de arcillas.	Acrílicas y alquidáticas a base de solvente.
Pintura en metales ferrosos	Pinturas alquidáticas.	Sistemas epóxicos y alquidáticos galvanizados y pinturas de base zinc y otros metales pesados.
Limpieza		



	Con agua y aromatizantes naturales, con cepillos y escobas de fibras naturales y detergentes biodegradables.	Con agentes químicos principalmente de base cloro, cepillos y escobas de fibras artificiales o sintéticas y detergentes no biodegradables.
Obra exterior y modificaciones del entorno y del paisaje		
Pavimentos y guarniciones para tráfico pesado	Concreto con cementantes alternativos y con agregados recuperados y reciclados.	Asfalto y concretos con alto grado de cemento Portland.
Pavimentos y guarniciones para tráfico ligero	Concreto permeable y de agregado grueso recuperado y utilizando adicionalmente cementantes alternativos.	Asfalto y concretos con alto grado de cemento Portland.
Bases y sub-bases de pavimentos	Material de escombros de desperdicio previamente separado, y demolición de concretos, arena y tepetate.	Grava nueva o virgen y tepetate de suelos contaminados.
Cercas de colindancia	Mediante árboles, adobe, madera sustentable y que no requiere de tratamientos (durable), bloques de cerámica (mampostería de tabique, bloques huecos de cerámica de arcilla sinterizada a bajas temperaturas), concreto reciclado y con base en puzolanas naturales o cementantes alternativos en lugar de cemento como GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales). Bambú y adobe.	Madera no sustentable, tropical y no durable, PVC, metales y bloques de concreto armado.
Otras construcciones de obra exterior		
Cuartos de herramientas, sanitarios, casetas de vigilancia, etc.	Mampostería de cerámicas de arcilla sinterizadas a bajas temperaturas, piedra natural, concretos prefabricados de agregados recuperados y con cementantes alternativos como el GGBS (cementante basado en escoria de la fundición del hierro), cementante basado en cenizas volantes (ceniza de carbón de plantas termoeléctricas), cementante de "humo" de sílice (subproducto de la producción de sílice), cementantes de base de ceniza de cáscara de arroz (de arrozales), madera sustentable, adobe.	Madera no sustentable, concreto convencional, metales, plásticos, láminas de asfalto y de asbesto.



I. Niveles de evaluación e indicadores de rentabilidad.

A. Para efectos de lo establecido en los numerales 5, 9 y 13 de los Lineamientos (S.H.C.P., 2008), las evaluaciones a nivel de perfil y prefactibilidad se definen de la siguiente manera:

Evaluación a nivel de perfil: evaluación de un programa o proyecto de inversión en la que se utiliza la información disponible con que cuenta la dependencia o entidad, incluyendo la experiencia derivada de proyectos realizados y el criterio profesional de los evaluadores. También se puede utilizar información proveniente de revistas especializadas, libros en la materia, artículos, estudios similares, estadísticas e información histórica, así como experiencias de otros países y gobiernos. Para este tipo de evaluación, la información a utilizar, para efectos de la cuantificación y valoración de los costos y beneficios, puede no ser muy precisa; sin embargo, debe permitir el cálculo de indicadores de rentabilidad.

Evaluación a nivel de prefactibilidad: evaluación de un programa o proyecto de inversión en la que se utiliza, además de los elementos considerados en la evaluación a nivel de perfil, información de estudios técnicos, cotizaciones y encuestas elaborados especialmente para llevar a cabo la evaluación de dicho programa o proyecto. La información utilizada para este tipo de evaluación debe ser más detallada y precisa, especialmente por lo que se refiere a la cuantificación y valoración de los costos y beneficios.

B. Las fórmulas para el cálculo de los indicadores de rentabilidad a que se hace referencia en los numerales 8 y 12 de los Lineamientos (S.H.C.P., 2008), son:

1. Valor Presente Neto (VPN):

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

Donde:

Bt = beneficios totales en el año t

Ct = costos totales en el año t

Bt- Ct= Flujo neto en el año t

r = tasa social de descuento.

n = número de años del horizonte de evaluación.

t = año calendario, en donde el año 0 será el del inicio de las erogaciones.

2. Tasa Interna de Retorno (TIR):

La TIR es el valor de la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero.

$$\sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+TIR)^t} = 0$$

3. Tasa de Rendimiento Inmediato (TRI):

$$TRI = \frac{(B_{t+1} - C_{t+1})}{I_t}$$

Donde:



B_{t+1} = beneficio total en el año $t+1$

C_{t+1} = costo total en el año $t+1$

I_t = monto total de inversión valuado al año t (inversión acumulada hasta el periodo t)

t = año anterior al primer año de operación

$t+1$ = primer año de operación

El momento óptimo para la entrada en operación de un proyecto cuyos beneficios son crecientes en el tiempo es el primer año en que la TRI es igual o mayor que la tasa social de descuento.

Por ejemplo, si el año t es el primero donde la TRI es igual o mayor que 12 por ciento, el año t es el momento óptimo de entrada en operación del proyecto. A su vez, esto implica que, si el periodo de construcción (etapa de ejecución) es de z años, el momento óptimo para iniciar la construcción es el año $t-z$.

4. Costo Anual Equivalente (CAE):

$$CAE = (VPC) \left[\frac{r(1+r)^m}{(1+r)^m - 1} \right]$$

Donde:

m = número de años de vida útil del activo

VPC = valor presente del costo total del proyecto (esto es, monto total de inversión, gastos de operación y mantenimiento y otros gastos asociados) y se calcula de la siguiente manera:

$$VPC = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

C_t = costos totales en el año t

r = tasa social de descuento

t = año calendario, en donde el año 0 será el del inicio de las erogaciones.

n = número de años del horizonte de evaluación.

La alternativa más conveniente será aquella con el menor CAE. Si la vida útil de los activos bajo las alternativas analizadas es la misma, la comparación entre éstas se realizará únicamente a través del valor presente de los costos de las alternativas.



J. Metodología del Índice de Sustentabilidad de la Vivienda.³²

Resumen:

El presente artículo describe la metodología empleada en 2012 por el Centro Mario Molina (CMM) para desarrollar el Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su Entorno (ISV), el cual tiene por objeto medir los impactos ambientales, económicos y sociales asociados a la vivienda y su entorno en el sector de interés social.

El índice está compuesto por 30 indicadores normalizados, los cuales se construyen a partir de un Análisis de Ciclo de Vida de la vivienda –edificación– y su sección urbana, así como del levantamiento de encuestas y cédulas de observación en los conjuntos habitacionales. Los indicadores son ajustados por 40 factores de ponderación ambiental, económica y social a nivel regional; lo anterior permite matizar el diagnóstico de sustentabilidad con el perfil y retos más urgentes de la zona donde se insertan la vivienda y su entorno. Asimismo, es importante resaltar que el algoritmo empleado para calcular el ISV privilegia la existencia de un equilibrio entre las tres aristas de la sustentabilidad, estableciendo una métrica común y de largo plazo para evaluar al sector vivienda en México.

366

Objetivo principal

La generación de una herramienta para diagnosticar y comparar el desempeño ambiental, económico y social de la vivienda y su espacio urbano en el sector de interés social en México.

Introducción

Con el objetivo de abordar la sustentabilidad de la vivienda desde una perspectiva sistémica, y en el marco de la colaboración con la Asociación de Vivienda y Entorno Sustentable A.C.(VESAC)³³, en 2012 el Centro Mario Molina desarrolló y aplicó el Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su Entorno (ISV).

El ISV mide los impactos ambientales, económicos y sociales asociados a la vivienda y su entorno en el sector de interés social, privilegiando la existencia de un equilibrio entre ellos. El marco teórico y diseño del índice partieron de una extensa revisión bibliográfica y una serie de consultas con el sector público, académico y privado. Su estimación y calibración en la práctica se lograron mediante la elaboración de talleres de caracterización arquitectónica con técnicos del sector de la construcción, la solicitud de información a una serie de municipios en cuatro zonas metropolitanas de la República Mexicana, así como el levantamiento de encuestas en los conjuntos habitacionales seleccionados para el estudio.

El análisis de los resultados del ISV incluyó la modelación de los datos generados y la construcción de escenarios, a través de lo cual se identificaron los factores de mayor impacto sobre el desempeño

³² Por Guillermo Velasco del Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente A.C. Obtenido de la memoria: congreso Nacional de Vivienda 2013 (Reséndiz Vázquez & Sánchez Velázquez, 2013).

³³ Miembros de VESAC: Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicio Social de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), Casas Geo, Consorcio Ara, Grupo Sadasí, Grupo VINTE, URBI.



ambiental, económico y social de la vivienda. A partir de éstos se construyó la Calculadora del Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su Entorno (CISVE), una herramienta de autodiagnóstico y de fácil aplicación para evaluar la sustentabilidad de la vivienda de interés social en México.

Si bien este proyecto fue liderado por el Centro Mario Molina, el producto es reflejo de los vínculos establecidos con instituciones públicas federales y miembros del sector de la construcción, así como expertos de la academia y de la sociedad civil. Dicha colaboración facilitó una mirada interdisciplinaria, teórica y práctica, a través de la cual fue posible integrar un portafolio de mejores prácticas y líneas de política pública para impulsar la sustentabilidad en el sector.

Metodología del ISV

El Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su entorno (ISV) es un índice compuesto cuyo valor se ubica en una escala de 0 a 100; dicho valor está determinado por los impactos que ejerce la vivienda en cada uno de los tres ámbitos de la sustentabilidad, así como por el grado de equilibrio que existe entre éstos. Lo anterior se expone en la siguiente fórmula:

$$ISV = \sqrt[3]{(IA)(IE)(IS)}$$

Donde:

ISV = Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su Entorno

IA = índice ambiental

IE = índice económico

IS= índice social

En este algoritmo, el producto de los tres índices privilegia la existencia de un equilibrio entre el desempeño ambiental, económico y social de la vivienda y su entorno. Por su parte, la raíz cúbica garantiza una evolución proporcional del índice a medida que cambia el desempeño global de la vivienda. De esta manera, el ISV como herramienta de diagnóstico se basa en una visión integral y progresiva de la sustentabilidad.

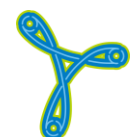
Los tres índices que componen el ISV se encuentran conformados por treinta (30) indicadores que miden y caracterizan los impactos de la vivienda en el contexto de un conjunto habitacional. Éstos se encuentran distribuidos de la siguiente manera: diez corresponden al índice ambiental, seis al índice económico y catorce al índice social, los cuales se explican brevemente en la siguiente tabla:

Tabla I.1: Indicadores del Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su Entorno

Índice ambiental	Indicador	Evaluación del desempeño
	Uso de suelo	Tipo de cambio en el uso de suelo que requirió la construcción del conjunto habitacional.
	Abastecimiento de agua	Porcentaje de autosuficiencia en agua en el conjunto habitacional.
	Abastecimiento de energía	Porcentaje de autosuficiencia en electricidad, gas, gasolina y diesel en los patrones generados por el conjunto habitacional.



Ambiental	Ecotoxicidad*	Emisiones de 1,4-DCB eq ligadas al uso de combustibles y sustancias químicas en los procesos de extracción y manufactura de los materiales de construcción, los sistemas de transporte motorizado y el manejo del agua residual, durante el ciclo de vida.
	Formación de oxidantes fotoquímicos*	Etileno eq, relacionado al consumo de combustibles propios de los sistemas de transporte motorizado a lo largo del ciclo de vida.
	Cambio climático*	Emisiones directas e indirectas de CO ₂ e generadas por el consumo de energía, a lo largo del ciclo de vida.
	Toxicidad humana*	Emisiones de 1,4-DCB eq ligadas al uso de combustibles y sustancias químicas propias de los procesos de extracción y manufactura de los materiales de construcción, los sistemas de transporte motorizado y manejo del agua, durante el ciclo de vida.
	Acidificación*	Generación de SO ₂ eq, relacionado al consumo de combustibles en sistemas de transporte motorizado, a lo largo del ciclo de vida.
	Eutrofización*	Generación de PO ₄ /m ² , dependiente del manejo de aguas residuales, a lo largo del ciclo de vida.
	Manejo y disposición de residuos sólidos*	Kilogramos de residuos de la construcción y residuos sólidos urbanos municipales a lo largo del ciclo de vida.
	* La cuantificación de estas variables requiere un análisis de ciclo de vida, por lo que sus unidades se encuentran referenciadas a un metro cuadrado de vivienda habitable en un periodo de 50 años.	
Índice económico	Indicador	Evaluación del desempeño
Económico	Variación en el gasto familiar	Aumento, disminución o constancia en los gastos del usuario a raíz del cambio de vivienda. Incluye gastos en: vivienda, agua, luz, gas, alimentación, transporte, educación, salud y esparcimiento.
	Ahorros por la implementación de ecotecnologías	Presencia o ausencia de ecotecnologías y percepción de ahorros en los gastos de luz, agua o gas en la vivienda.
	Gastos de vivienda como porcentaje del ingreso	Porcentaje del ingreso que el usuario dedica a sus gastos en vivienda.
	Gastos de transporte como porcentaje del ingreso	Porcentaje del ingreso que el usuario dedica a sus gastos en transporte.
	Formación de patrimonio	Condición de propiedad, renta o préstamo de la vivienda.



	Plusvalía	Valor del Índice de plusvalía, calculado para cada vivienda con base en: satisfacción del usuario respecto a vivienda y su entorno, datos de la base de avalúos de SHF; calificación del municipio en el Índice de Competitividad Municipal en Materia de Vivienda (INCOMUV).
Índice Social	Indicador	Evaluación del desempeño
Social	Variación de los espacios	Percepción del usuario respecto a los espacios en comparación a su vivienda anterior (más grandes, menores, iguales).
	Adecuación de los espacios	Percepción del usuario respecto al tamaño de los espacios para realizar actividades del hogar (grande, mediano, chico). Incluye dormir, cocinar, aseo personal, privacidad, lavar y tender ropa, convivencia, tareas escolares y actividades económicas.
	Influencia del tamaño de los espacios en las relaciones familiares	Percepción del usuario respecto a la contribución de los espacios a facilitar, dificultar o no influir en las relaciones familiares.
	Calidad de los materiales	Percepción del usuario respecto a la calidad de los materiales de la vivienda (buena, mala o regular calidad). Incluye muros, pisos, puertas, techos y ventanas.
	Índice de hacinamiento	Número de habitantes por cuarto en la vivienda.
	Variación en el entorno	Percepción del usuario respecto a los servicios públicos en comparación con su vivienda anterior (mejores, peores o iguales) Incluye seguridad, telefonía, internet, alumbrado público, recolección de basura, agua potable y drenaje, electricidad y gas.
	Suficiencia de equipamiento urbano	Percepción de los usuarios respecto a la necesidad de mejorar el equipamiento urbano (mucho, algo o nada). Incluye mercados, tiendas, farmacias, panaderías y tortillerías, centros de salud, plantas de venta de agua, escuelas de todos los niveles educativos, consultorios médicos privados, áreas verdes, teatros, cines y centros de esparcimiento, deportivos y áreas de juego, centros de desarrollo comunitario y cultural.
	Organización de los vecinos	Existencia de organizaciones vecinales.
	Espacios públicos	Existencia de espacios de convivencia y de desarrollo comunitario.
	Convivencia social	Frecuencia de reuniones vecinales (alta, baja o nula).



Administración vecinal	Existencia de un reglamento, administrador y cuota de mantenimiento vecinales.
Índice de Rezago Social (IRS)	IRS calculado para las Áreas Geo Estadísticas Básicas (AGEB) de los conjuntos habitacionales, de acuerdo a la metodología de Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).
Variación en los servicios de transporte	Percepción del usuario respecto al transporte en comparación con su vivienda anterior (mejor, igual, peor). Incluye: costo; diversidad de rutas; tiempo de traslado; ciclovías; facilidad para circular; facilidad para entrar y salir del conjunto; facilidad para identificar calles y avenidas, ubicarse y orientarse en la zona; facilidad para llegar al trabajo y a la escuela.
Tiempo de transporte	Horas que el usuario dedica a la semana para trasladarse hacia y desde su lugar de empleo.
Fuente: Centro Mario Molina, 2012.	

El criterio para seleccionar los indicadores del ISV obedeció a una extensa revisión documental, así como a las observaciones hechas por los comités técnicos de VESAC. En el caso de los índices económico y social, los ámbitos explorados tienen como principal punto de referencia el Estudio de la integración urbana y social en la expansión reciente de las ciudades en México, 1996-2006, diseñado por Roberto Eibenschutz Hartman y Carlos Goya Escobedo. Dicha investigación mide “las implicaciones de la creciente oferta habitacional en la integración urbana y social” (Eibenschutz y Goya 2009:7), con el objetivo específico de facilitar inversiones en infraestructura, equipamiento urbano y viviendas sustentables.

Por su parte, los indicadores ambientales se basaron en aquellas coincidencias entre las variables utilizadas por el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas en la publicación “Buildings and Climate Change” (UNEP, 2009) y las variables de mayor recurrencia en literatura existente a nivel nacional e internacional respecto al análisis de ciclo de vida. A éstas se agregó la categoría “uso de suelo”, la cual se consideró imprescindible debido los efectos que ejerce la vivienda sobre la modificación de los usos de suelo y por tanto, en el funcionamiento de los ecosistemas.

También se integró la categoría “manejo y disposición de residuos sólidos” debido a su relevancia como problemática ambiental en las ciudades mexicanas, así como por las oportunidades que ofrece al crear esquemas eficientes de valorización de los recursos.

Normalización y ponderación

Con el objetivo de hacerles comparables, los datos que alimentan los treinta indicadores del ISV son normalizados y ponderados previo a la estimación del índice. La normalización implica llevar los datos duros a una escala de cero a cien mediante el establecimiento de un desempeño máximo y mínimo en cada indicador. Por su parte, el proceso de ponderación regional consiste en asignar un peso diferente



a cada uno de los indicadores en función de las características ambientales, económicas y sociales propias de la región de estudio³⁴.

Gracias a estos dos procesos, el ISV es reflejo de las prácticas actuales de los procesos de diseño, construcción y uso de la vivienda, pero también considera el contexto en el que ésta se inserta. En el índice ambiental, los límites de la normalización se definieron con base en conjunto de prácticas ideales –100% de tratamiento de agua, por ejemplo–, así como por los flujos máximos de contaminantes observados en los sitios donde se recabaron datos empíricos durante la etapa de diagnóstico. En el caso de los índices económico y social, los límites de normalización se fijaron principalmente por calificativos máximos y mínimos de valoración a ser otorgados por el usuario.

En el índice económico se consideró como situación crítica el dedicar más de 14% y 30% del ingreso a los rubros de transporte y vivienda, respectivamente; el primero es la ponderación del gasto en transporte empleada por INEGI para la elaboración del Índice Nacional de Precios al Consumidor y representa el gasto promedio de las familias mexicanas al rubro de transporte. Por su parte, 30 por ciento es la proporción máxima de ingreso dedicado a la vivienda que recomienda la CONDUSEF.

En materia social, el índice de hacinamiento consideró los umbrales de 2.4 y 5 habitantes por cuarto usados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para definir situaciones con hacinamiento medio y crítico, respectivamente. Finalmente, se empleó un intervalo de cero a 17.5 horas de traslados laborales a la semana para definir las normalizaciones de tiempo en transporte, pues el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) afirma que las personas que gastan más de 3.5 horas diarias en sus traslados son más vulnerables que otros a sufrir sobrepeso y problemas familiares³⁵.

Por su parte, los factores de ponderación regional se muestran en la Tabla I.2:

Tabla I.2: Factores de ponderación del ISV

Categoría de impacto ambiental	Criterios de ponderación regional	
	ZU: en la zona urbana	E: en la entidad federativa
Uso de suelo	Porcentaje de suelo apto disponible en el inventario de suelo (ZU)	
	Densidad media urbana (ZU)	
Abastecimiento de agua	Porcentaje de presión sobre el recurso hídrico (E)	
Eutrofización y aguas residuales	Capacidad porcentual de tratamiento de aguas (E)	

³⁴ Los ponderadores regionales se construyeron a partir de publicaciones nacionales que se encuentran disponibles para todo público y que son actualizadas periódicamente; por ejemplo, las Estadísticas del Agua publicadas por CONAGUA.

³⁵ Según Los trastornos potenciales incluyen: “gastritis, colitis nerviosa, dermatitis, insomnio, depresión, trastornos sexuales, hipertensión arterial, migrañas, y conductas de ansiedad y antisociales, como agresividad”.



Abastecimiento de energía	Factores de emisión por abastecimiento de energía eléctrica (E)
	Proporción de abastecimiento a partir de gas LP (E)
Cambio climático	Porcentaje de superficie inundada tras aumento de 1 m en el nivel del mar (E)
	Índice de vulnerabilidad agua 2020 (E)
	Incremento de la temperatura media año 2020 (E)
Ecotoxicidad y toxicidad humana	Número de días en que se excedió la norma horaria de O3 (ZU)
	ZU: Número de días en que se excedió el valor de la norma de PM10
	E: Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) ponderada
	E: Demanda Química de Oxígeno (DQO) ponderada
	E: Concentración de sólidos suspendidos totales (SST) ponderado
	E: Capacidad estatal para manejar residuos peligrosos (equivalente a la generación de RP en ton al año / capacidad autorizada de tratamiento)
Acidificación y formación de oxidantes fotoquímicos	ZU: Tipo de cuenca atmosférica
	ZU: Porcentaje de calmas (%)
	ZU: Radiación solar directa (kWh/m ² /día)
Residuos sólidos	Volumen de residuos sólidos urbanos dispuestos sin control (ton)
	ZU: Tipo de suelo predominante, vulnerabilidad geohidrológica suelo
Categoría de impacto económico	Criterios de ponderación
Variación en el gasto familiar	Percepción en la variación del gasto familiar (promedio ponderado)
	ZU: Cobro por el servicio mensual de agua potable (\$) - promedio municipal, media de dotación per cápita.
	E: Tarifa promedio de electricidad para usuarios domésticos (\$/kwh) ²
	E: Tarifa del gas LP noviembre 2011 de acuerdo a la región (\$/kg)
Gasto como proporción del ingreso familiar	E: Población con ingreso inferior a la línea de bienestar (%)
Formación de patrimonio	ZU: Índice de competitividad municipal en materia de vivienda (IMCO).
Categoría de impacto social	Criterios de ponderación
Satisfacción respecto a la vivienda	E: Porcentaje de viviendas con algún grado de hacinamiento



	E: Delitos familiares por cada mil habitantes en el estado
Satisfacción respecto al entorno	E: Índice de incidencia delictiva y violencia (CIDAC)
	E: Porcentaje de la población con acceso a telefonía fija
	E: Porcentaje de la población con acceso a Internet
	E: Carencia por servicios básicos en la vivienda
	E: Proporción de residuos recolectados
	E: Rezago educativo
	E: Carencia por acceso a los servicios de salud
	ZU: Índice de infraestructura cultural
	Organización e integración social
E: Vivienda deshabitada (%)	
Índice de Rezago Social	E: Población en condición de pobreza
Variación en los servicios de transporte	Promedio de minutos a la semana dedicados a traslados en la región

Con base en lo anterior, la siguiente fórmula refleja el proceso aritmético necesario para obtener cada uno de los índices que componen el ISV:

$$IN = \sum_i (CIN_i * fp_i)$$

Donde *IN* es el índice ambiental, económico o social; *CIN_i* es el valor de normalización de cada indicador, en una escala de 0 a 100; y *fp_i* es el factor de ponderación, cuyos valores varían de cero a uno.

Aplicación del ISV

Como parte de la construcción y validación del ISV, se llevó a cabo un análisis del desempeño de la vivienda de interés social en 35 conjuntos habitacionales horizontales en las zonas metropolitanas de Cancún, Monterrey, Tijuana y Valle de México. Estas metrópolis cumplen requisitos de representatividad regional en los siguientes aspectos: zonas climáticas³⁶, superficie urbana, crecimiento poblacional y de vivienda, vocaciones económicas, dinámicas fronterizas o turísticas, otorgamiento de créditos y presencia de las empresas desarrolladoras de la VESAC. El diagnóstico tiene como referencia el año 2011 y se enfoca en las tres tipologías de vivienda de interés social – económica, popular y tradicional³⁷; a modo de grupos de control, se consideraron conjuntos habitacionales de tipo

³⁶ Se tomó como referencia la metodología para delimitar las zonas climáticas con base en la medición Grados Día adaptada para México por Odón de Buen (2010). Las cuatro zonas metropolitanas seleccionadas representan diferentes zonas climáticas en el país: zonas 1, 2, 3B y 4A para las zonas metropolitanas de Cancún, Monterrey, Tijuana y Valle de México, respectivamente.

³⁷ Clasificación de CONAVI para vivienda de acuerdo a su precio promedio. La vivienda económica tiene un costo de hasta 118 veces el salario mínimo mensual (vsmm); la vivienda popular se ubica en un rango de 118 a 200 vsmm, mientras que la tradicional oscila entre los 200 y 350 vsmm. Con base en ello, la superficie construida y el número de cuartos varía de 30 a 63 m2 y hasta 3 recámaras.



vertical al interior de la zona urbana y viviendas de autogestión en condiciones socioeconómicas semejantes.

A continuación se explica brevemente el método de obtención de datos y estimación de los impactos de la vivienda en las zonas metropolitanas mencionadas.

Índice Ambiental

Como parte de la aplicación práctica del ISV, se llevó a cabo un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) respecto a la vivienda de interés social en México. El ACV fue seleccionado como principal herramienta para la estimación de los impactos ambientales de la vivienda por ser un método sistémico ampliamente utilizado en el ámbito internacional con el objetivo de incrementar los niveles de sustentabilidad en la industria de la construcción. La unidad funcional de medición para llevar a cabo el ACV consistió en un metro cuadrado de vivienda y entorno habitables en 50 años, periodo que contempla las etapas de extracción de materias primas, manufactura y construcción –las cuales constituyen 20% de los impactos ambientales– y la etapa de uso y mantenimiento –79.9% de los impactos–. Las etapas de demolición, disposición, reúso o reciclaje se omitieron debido a que en éstas se genera una proporción mínima (0.01%) de los impactos ambientales de la vivienda (UNEP, 2007), además de existir poca información confiable para su cálculo.

Asimismo, los materiales estudiados en el ACV se seleccionaron con base en su peso y toxicidad a lo largo del ciclo de vida de la vivienda. A partir de la información provista por VESAC y las estimaciones del Instituto Internacional del Edificio Vivo (ILBI, por sus siglas en inglés) se consideraron los siguientes materiales: concreto, block, acero – que juntos representan 82% del material de la vivienda durante su etapa de construcción –, asfalto y PVC –cuyo peso total en las obras de urbanización representa 87 y 2.8 por ciento de los materiales, respectivamente–, así como refrigerantes y mercurio, los cuales se incluyeron debido a su toxicidad durante la etapa de uso.

Los impactos ambientales fueron cuantificados con el programa *Open LCA* utilizando el método de análisis *CML 2001*; los datos obtenidos se cotejaron con los resultados arrojados por el programa de licencia SIMAPRO.

Únicamente los indicadores relativos a “uso de suelo”, “abastecimiento de agua” y “abastecimiento de energía” se midieron con instrumentos distintos al ACV; los dos últimos consideraron la dependencia de la vivienda en la red de agua y en la red eléctrica, así como el uso de combustibles fósiles –gas, gasolina y diesel–. La categoría “uso de suelo” utilizó una herramienta de evaluación de la vulnerabilidad de los ecosistemas a las modificaciones de los usos de suelo desarrollada por el Centro Mario Molina, la cual se basa en las categorías de suelo de la Tabla I.3.

La mayoría de los datos necesarios para construir el Índice Ambiental se obtuvieron de Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs), explosiones de materiales, planos arquitectónicos y de ingeniería, todos ellos provistos por los propios desarrolladores de vivienda. Asimismo, se utilizaron como insumo publicaciones académicas nacionales e internacionales relativas a la aplicación del ACV en las edificaciones. Se identificó la necesidad de generar estudios de ACV que enriquezcan las bases de datos sobre el desempeño ambiental de los materiales para el caso mexicano. Cuando fue posible, se utilizaron datos nacionales para estimar estos impactos. Los impactos del PVC y el acero se obtuvieron de la base de datos de referencia del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL por sus siglas en inglés), la cual contiene los mejores datos disponibles para la elaboración de ACVs en América del Norte. Dicha información se integró al modelo de ACV y se complementó con el impacto



ambiental generado por el uso de electricidad, gas y agua, los cuales fueron obtenidos por el CMM en estudios previos.

Tabla I.3: Vulnerabilidad de suelos

Categoría	Vulnerabilidad
Área urbana	Muy baja
Área sin vegetación aparente	Muy baja
Área agropecuaria	Baja
Especial	Baja
Pastizal natural	Media
Vegetación hidrófila	Alta
Matorral	Alta
Selva	Muy alta
Bosque	Muy alta
Fuente: Centro Mario Molina, 2012	

Índice Económico

Para la estimación de los impactos económicos de la vivienda se utilizaron como principal insumo los resultados de la *Encuesta para la evaluación de sustentabilidad de la vivienda en México*³⁸. Esta herramienta de 141 reactivos –complementada por una cédula de observación en cada conjunto habitacional encuestado– se aplicó sobre un total de 3,816 viviendas en las cuatro regiones de estudio; dicha muestra cumple con los requisitos para garantizar un nivel de confiabilidad de 99% y un margen de error de 3%³⁹.

Por otro lado, el indicador complejo de plusvalía propio del Índice Económico empleó los valores promedio de mercado de la base de avalúos comerciales realizados por las Unidades de Valuación inscritas en el padrón de SHF, así como los valores a nivel municipal del Índice de Competitividad Municipal en Materia de Vivienda (INCOMUV).

Índice Social

La estimación de los impactos sociales de la vivienda se llevó a cabo con información recabada a partir de la encuesta citada. Adicionalmente, se calculó el Índice de Rezago Social⁴⁰ para los

³⁸ Esta herramienta fue diseñada con el apoyo de los comités técnicos de VESAC y las aportaciones hechas por la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México; los reactivos relacionados con variables económicas y sociales se apoyaron en el formato elaborado por R. Eibenschutz y C. Escobedo (2009).

³⁹ El tamaño de la muestra para asegurar un nivel de confianza de 99% y un margen de error de 3% se estimó en 1,824 encuestas. No obstante, con el objetivo de elevar la confiabilidad de la muestra y considerar una posible pérdida de información de hasta 20%, el número de encuestas se amplió a 2,881 para conjuntos habitacionales horizontales. En viviendas verticales y grupos de autogestión se aplicaron 465 encuestas para cada caso.

⁴⁰ Este índice identifica doce indicadores que en conjunto pretenden reflejar el nivel de bienestar de la población; los datos correspondientes recabados en la encuesta se ingresaron al programa de análisis estadístico STATA 12.0, calculándose el IRS de las AGEs donde se localizan los conjuntos habitacionales



conjuntos seleccionados, utilizando la misma metodología aplicada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Para ello se usó la información proveniente del Censo 2010 a nivel de Área Geo Estadística Básica.

Resultados del ISV

La estimación del ISV corroboró que los retos de sustentabilidad tienen características netamente regionales, las cuales demandan estrategias focalizadas de sustentabilidad. En Cancún, donde el ISV equivale a 41 puntos, se encontró una proporción muy alta de la población que destina más de 30% de su ingreso al pago de la vivienda⁴¹ y un índice ambiental que podría mejorar en 25% si en lugar de ocupar suelos selváticos los conjuntos habitacionales se establecieran en suelo urbano subutilizado. En Monterrey, donde el ISV es de 48 puntos, se identificaron buenas prácticas municipales en materia de gestión de las aguas residuales y residuos sólidos, así como los menores gastos en vivienda y transporte como proporción del ingreso. Esta zona aún tiene retos en materia de organización social, de manera que se puedan contrarrestar las percepciones sobre inseguridad en los conjuntos habitacionales. El ISV de Tijuana, con 42 puntos, refleja los impactos por el intenso movimiento de tierras –atribuible a las técnicas constructivas que son empleadas en topografías accidentadas–, la falta de infraestructura para una movilidad eficiente y limpia, la baja formación de patrimonio en comparación con otras zonas, así como uno de los niveles más bajos de satisfacción en materia de equipamiento urbano.

Finalmente, el Valle de México tiene un ISV de 42 puntos que es severamente impactado por la falta de infraestructura para tratar el agua, representando 15% de sus impactos ambientales totales. Los patrones de movilidad en dicha zona contribuyen a un alta dependencia energética, una mayor carga sobre los gastos familiares⁴² y una reducción en el tiempo libre de los habitantes.

De todo ello se deduce la pertinencia de adaptar las políticas públicas e inversiones a las características específicas de cada metrópoli, para así lidiar de manera más eficiente con los impactos ambientales, económicos y sociales de la vivienda.

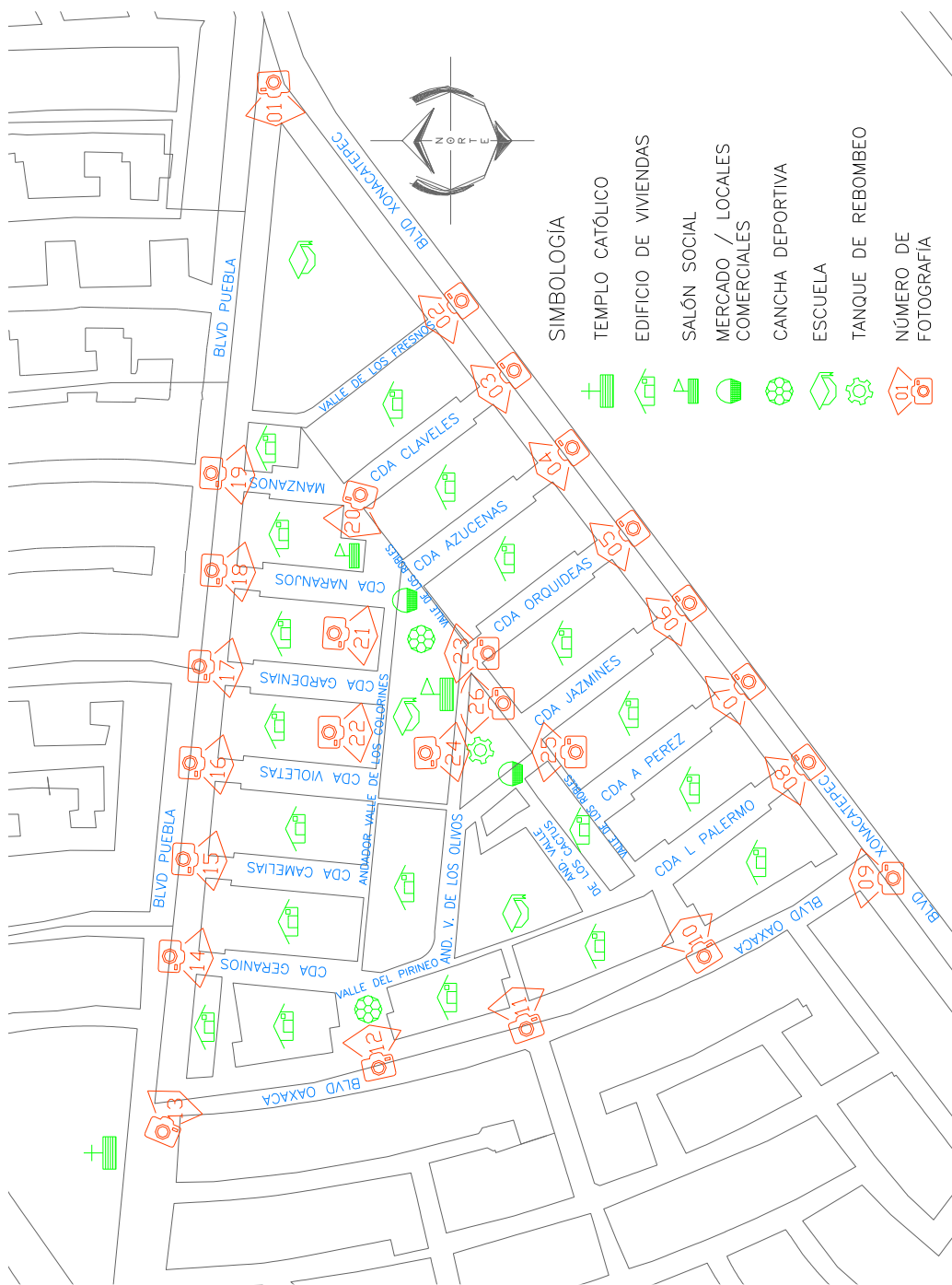
estudiados mediante la técnica de análisis de componentes principales. A partir de ello se construyeron cinco estratos diferentes de bienestar relativo: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social.

⁴¹ Proporción máxima recomendada por la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF). En promedio, los usuarios de la vivienda en Cancún destinan 33% de su ingreso a este rubro.

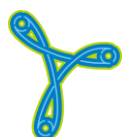
⁴² En promedio, los usuarios del Valle de México destinan 19% de su ingreso a transporte, la proporción más alta en las zonas estudiadas.



K. Álbum fotográfico del estado actual de la UHBSS II.



Croquis de localización de equipamiento urbano y enfoque de fotografías.

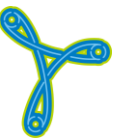




Fotografía 1 Camellón del Blvd. Puebla contiguo a la Escuela Secundaria Técnica no. 50.



Fotografía 2 Colindancia entre barda perimetral de la Esc. Sec. Tec. 50 y el andador valle de los fresnos.

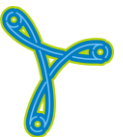


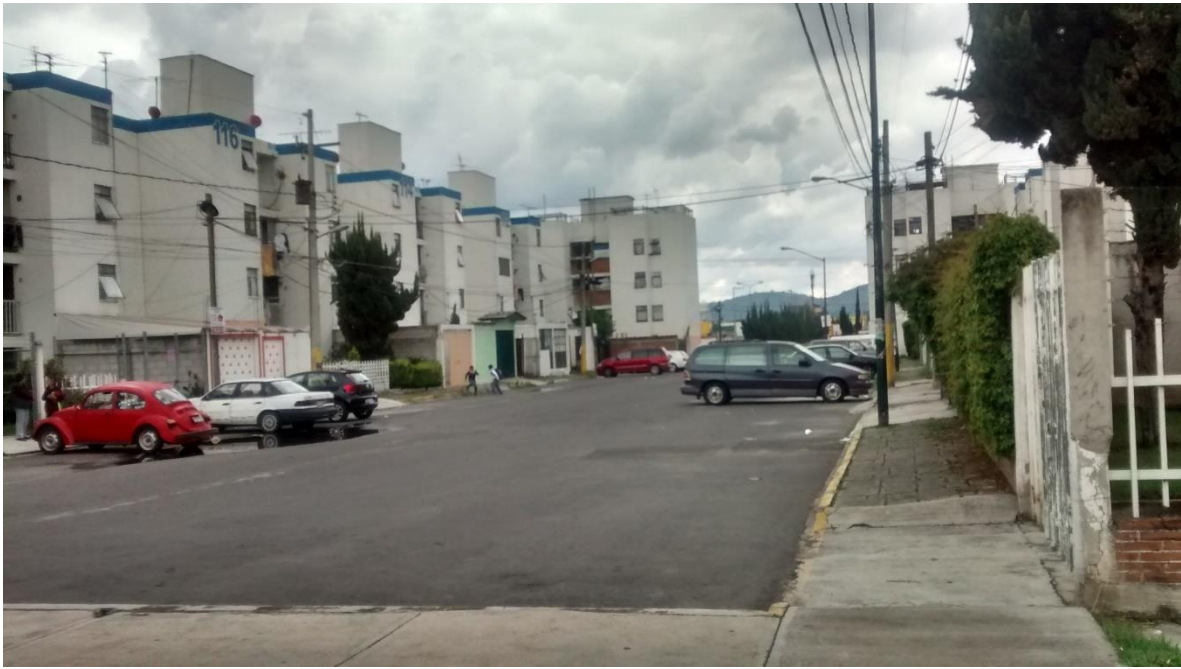


Fotografía 3 Muros con acabados deteriorados y pintados con graffiti.



Fotografía 4 Pavimentos deteriorados y con baches.

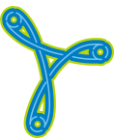




Fotografía 5 Ampliaciones de las viviendas ubicadas en planta baja únicamente.



Fotografía 6 Mínima superficie de áreas con vegetación.

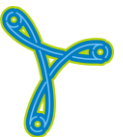




Fotografía 7 Mobiliario urbano desperfecto.



Fotografía 8 Pavimento de calles con severas intervenciones.

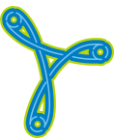




Fotografía 9 Vista sobre el Blvd. Xonacatepec.



Fotografía 10 Una de dos canchas para las actividades deportivas de los habitantes. Tablero de basquetbol disfuncional y superficie áspera de la cancha inapropiada para desempeñar a plenitud la actividad.

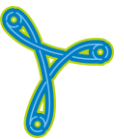




Fotografía 11 Pavimentación dura e impermeable.



Fotografía 12 Sendero desolado.





Fotografía 13 Invasión de camellones por comerciantes ambulantes.



Fotografía 14 Infraestructura aérea saturada.





Fotografía 15 Pavimentos y banquetas en mal estado.



Fotografía 16 Invasión de andadores por comercio ambulante, jardineras maltratadas.

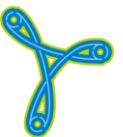




Fotografía 17 Vista hacia el acceso del jardín de niños.



Fotografía 18 Vista hacia el acceso de la pequeña área comercial establecida.

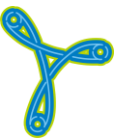




Fotografía 19 Se impone las pavimentaciones inertes para con las vegetales.



Fotografía 20 Salón social.

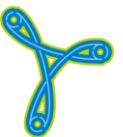




Fotografía 21 Área de locales comerciales establecidos.



Fotografía 22 Acceso al jardín de niños.

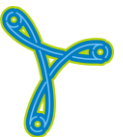




Fotografía 23 Segunda cancha para actividades deportivas, en pésimas condiciones.



Fotografía 24 Acceso al tanque de rebombeo.

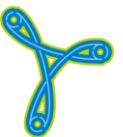




Fotografía 25 Mercado adaptado en una zona de circulación peatonal, de poca calidad constructiva.



Fotografía 26 Salón social "Jorge Murad Macluf".



FOTOGRAFÍAS COMPLEMENTARIAS

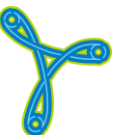


391

Fotografía Complementaria 1 Acceso a la Escuela Secundaria Técnica no. 50, adyacente al Blvd. Puebla.



Fotografía Complementaria 2 Diferencia entre una zona de camellón decorada con vegetación, la cual no es invadida, sin embargo la otra parte del camellón que no cuenta con esa tipología, es ocupada sin algún impedimento.





Fotografía Complementaria 3 Martes, día de tianguis en la Unidad Habitacional. Invasión al camellón del Blvd. Puebla.



Fotografía Complementaria 4 Mobiliario urbano: depósito tipo de basura.





Fotografía Complementaria 5 La plaza suele ser ocupada por juegos mecánicos durante los martes y sábados que son días del tianguis ambulante.



Fotografía Complementaria 6 Andador que atraviesa toda la unidad habitacional en su eje transversal.

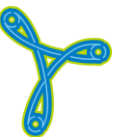




Fotografía Complementaria 7 Área recreativa con Juegos infantiles deteriorados.



Fotografía Complementaria 8 Área recreativa con Juegos infantiles deteriorados.

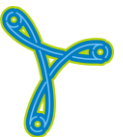




Fotografía Complementaria 9 Sendero que atraviesa por la escuela primaria, su tratamiento de piso es impermeable.



Fotografía Complementaria 10 Protecciones de vehículos provisionales.

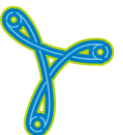




Fotografía Complementaria 11 Acceso a la Escuela Primaria Federal Belisario Domínguez.



Fotografía Complementaria 12 Andador hacia el acceso a la Escuela Primaria con pavimentación dura e impermeable.

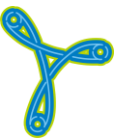




Fotografía Complementaria 13 Caseta de vigilancia 1. En operación.



Fotografía Complementaria 14 Suciedad en las calles alrededor del depósito de basura que invade el carril de circulación vehicular.

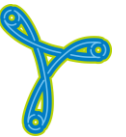




Fotografía Complementaria 15 Pavimentación de calles deteriorado.



Fotografía Complementaria 16 Vista interior del mercado adaptado a un andador peatonal.





Fotografía Complementaria 17 Acceso al jardín de niños.



Fotografía Complementaria 18 Vista de la fachada de la cancha deportiva de futbolito.

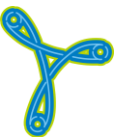




Fotografía Complementaria 19 Zonas recreativas invadidas por comerciantes ambulantes.



Fotografía Complementaria 20 La única área para hacer ejercicio.





Fotografía Complementaria 21 Invasión de las áreas comunes.



Fotografía Complementaria 22 Jardinera tipo, de la Unidad Habitacional.





Fotografía Complementaria 23 Acceso al tanque de rebombeo.



Fotografía Complementaria 24 Caseta de vigilancia 2. Inoperante. Absorbida por una delimitación hecha por locatario.

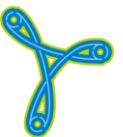




Fotografía Complementaria 25 Andador tipo. Banquetas de concreto impermeable, con superficie de pasto natural.



Fotografía Complementaria 26 Vista sobre Blvd. Xonacatepec, colindancia de la Esc. Sec. Tec. No. 50. Invasión de mobiliario del depósito de basura.



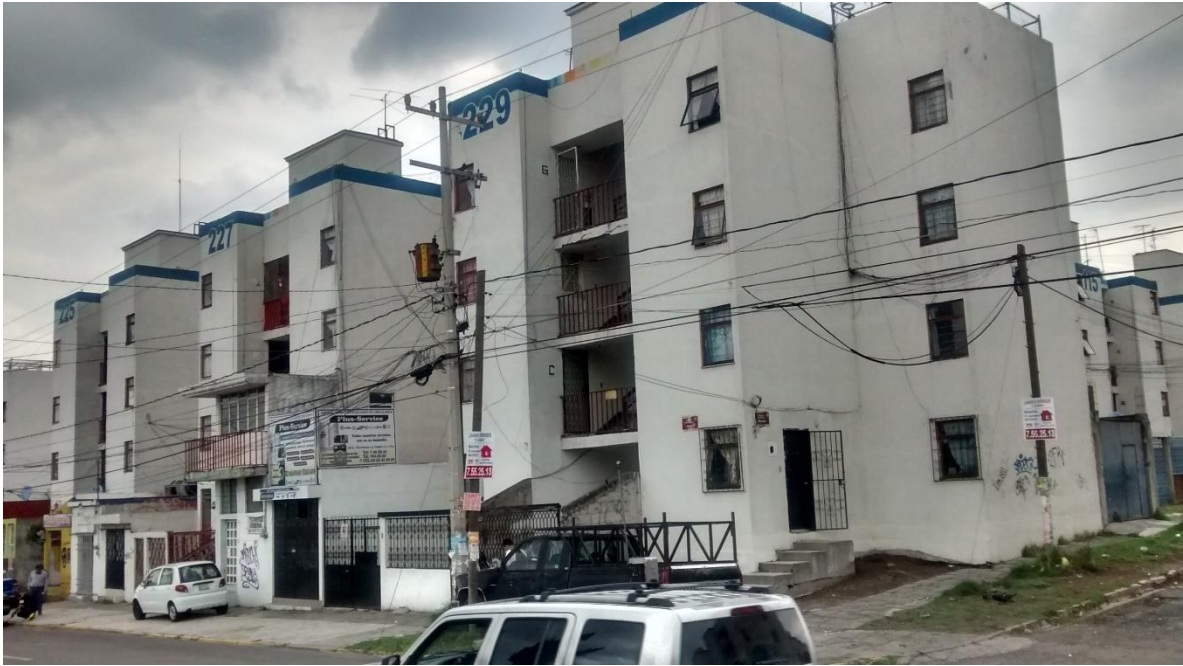


Fotografía Complementaria 27 Invasión de automóviles particulares sobre el andador con pasto natural.



Fotografía Complementaria 28 Ausencia de paraderos o cubiertas que resguarden a los habitantes durante la espera de su transporte público.





Fotografía Complementaria 29 Edificio arquetipo. Fachada principal.



Fotografía Complementaria 30 Edificio arquetipo.

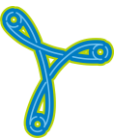




Fotografía Complementaria 31 Edificio arquetipo.



Fotografía Complementaria 32 Edificio arquetipo.





Fotografía Complementaria 34 Vista de la azotea del edificio arquetipo.



Fotografía Complementaria 33 Área de tendaderos en azotea.





Fotografía Complementaria 36 Tanques estacionarios de gas.



Fotografía Complementaria 35 Área de tendedores usada también como almacén de objetos inutilizados.





Fotografía Complementaria 37 Vista hacia el norte de la Unidad.



Fotografía Complementaria 38 Vista hacia el poniente de la Unidad.





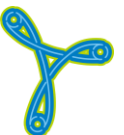
Conclusiones

Durante el proceso de desarrollo de ésta investigación, se infiere que, el método de intervención para la rehabilitación de Conjuntos Habitacionales desde un enfoque de la Arquitectura Sostenible, se compone intrínsecamente de cuatro etapas, las cuales se sintetizan a continuación:

- 1ª. Etapa.- Conocimiento del tema, averiguando al respecto: orígenes, ideologías, finalidades, estados del arte. Para recabar los fundamentos necesarios que serán considerados en la etapa de proyección, como acontecimientos históricos, significados simbólicos, panorama general del problema, de características geográficas del sitio, caracterización del progreso creativo de la situación del tema durante el surgimiento de los pioneros, vanguardias y consolidaciones.
- 2ª. Etapa.- Análisis tipológico y morfológico de casos análogos. Y estudios socioculturales. Para conocer a fondo sus componentes formales, espaciales, ambientales, expresivos, constructivos y estructurales. Así como también, para comprender a detalle las tradiciones, costumbres, ideología, idiosincrasia, estatus social y económico del lugar.
- 3ª. Etapa.- Investigación referente a elementos capaces de integrarse en una intervención arquitectónica con carácter sostenible, que a su vez, propician ciertas condiciones espaciales favorables en la calidad de vida de los usuarios. Estos elementos se conforman por los componentes sociales, psicológicos, ecológicos y tecnológicos (energías renovables, bioclimáticos, ecotecnologías y materiales sustentables), que a su vez, serán incorporados dependiendo de la afinidad que mantengan para con los criterios dominantes quienes interactúan entre sí de acuerdo a ciertas condicionantes; para que finalmente se expongan como resultados, las recomendaciones más eficaces que deben contener dichos componentes para ser utilizados en la obra arquitectónica.
- 4ª. Etapa.- Aplicación práctica del planteamiento teórico al caso de estudio. En la cual se expondrán todas las interpretaciones dadas a la interrelación de las tres etapas antecesoras, complementando ésta información con simulaciones, observaciones, encuestas, sondeos, visitas de campo y entrevistas, la manera de presentar ésta aplicación práctica será a través del diseño arquitectónico, mismo que se compone de: levantamiento urbano-arquitectónico, la reformulación del programa urbano-arquitectónico, los criterios e hipótesis proyectuales y el proyecto arquitectónico. Exhibiendo las primeras imágenes, perspectivas, detalles constructivos, estructurales y de ingeniería, hasta la generación del costo-beneficio; recomendando para la aplicación del proyecto la necesidad de un pacto entre los ciudadanos y el Estado para que se materialice en beneficio de la comunidad.

Este método es susceptible de ser complementado, al ser flexible, se pueden ir integrando los datos o estrategias necesarias que otorguen las soluciones más pertinentes, mismas que permitirán atender de modo específico los problemas particulares que se ocasionen en cada situación.

Ahora bien, la ciencia y la tecnología están en constante progreso, su dinamismo permite amplias mejorías con respecto a productos inoperantes, longevos y obsoletos, con mayor frecuencia los dispositivos tecnológicos se van creando más sofisticados, económicos, estéticos, ligeros, duraderos y



garantizados, por tal motivo, se requiere que lectores interesados como lo pueden ser científicos, creadores de patentes, proveedores y comerciantes, concentren sus conocimientos científicos, tecnológicos y comerciales, para dotar de elementos relacionados con la energía renovable (recolectores solares, aerogeneradores, paneles fotovoltaicos, etc.) y con algún sistema eficaz de recolección - transferencia de residuos sólidos, que realmente se integren a las obras arquitectónicas, y que respondan de manera precisa a las exigencias estéticas que cada lugar demande.

Por otro lado, es de suma importancia, que al menos los ciudadanos que residen en Conjuntos Habitacionales deteriorados participen de manera intensiva para con las autoridades gubernamentales pertinentes, exigiendo escenarios pulcros, estéticos, amables con el ambiente, organizados, salubres y que se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento; por ende, se recomienda que los habitantes beneficiarios actúen de manera oportuna para que ciertos proyectos se puedan materializar, por lo tanto, al persuadir a los gestores del Estado, se pueden lograr apoyos en servicio de la comunidad; entonces sería una magnífica oportunidad para los favorecidos de procurar, mantener y otorgar plusvalía a su patrimonio, a la vez que se fomentaría de manera positiva al aumento en la calidad de vida de sus residentes; una manera de aplicar programas sociales para brindar estos servicios comunitarios (rehabilitación de Conjuntos Habitacionales), por mencionar un ejemplo, sería que una porción del Erario Público se complemente con las aportaciones tributarias por parte de ese sector de la población (de los beneficiarios), a través de un impuesto moderado, decoroso y atractivo para incitar a la participación ciudadana. Aunado a esto, por medio de concilios ciudadanos y anteponiendo las garantías jurídicas más apropiadas, se deberá exigir la reintegración de espacios públicos enajenados de manera ilícita, corrupta e ilegal, de modo que realmente los espacios comunitarios cumplan con su sentido original, y así funcionar de manera correcta en beneficio de los habitantes.



Glosario⁴³

Ajardinar.- 1. Tr. Convertir en jardín un terreno. 2. Tr. Dotar o llenar de jardines.

Analogía.- Del lat. analogĭa, y este del gr. ἀναλογία analogía. 1. f. Relación de semejanza entre cosas distintas. 2. f. Razonamiento basado en la existencia de atributos semejantes en seres o cosas diferentes.

Análogo, ga.- Del lat. analŏgus, y este del gr. ἀνάλογος análogos. 1. adj. Que tiene analogía con algo. 2. adj. Biol. Dicho de dos o más órganos: Que pueden adoptar aspecto semejante por cumplir determinada función, pero que no son homólogos; p. ej., las alas en aves e insectos.

Antípoda.- Del lat. Antipŏdes, y este del gr. ἀντίποδες 'antípodas'). 1. Adj. Geogr. Se dice de cualquier habitante del globo terrestre con respecto a otro que more en lugar diametralmente opuesto. U. M. C. S., especialmente en m. Pl. 2. Adj. Que se contrapone totalmente a alguien o algo. U. M. C. S., especialmente en m. Pl.

Antropología.- (Del lat. Tardío anthropologia). 1. F. Estudio de la realidad humana. 2. F. Ciencia que trata de los aspectos biológicos y sociales del hombre.

Argumento.- (Del lat. Argumentum). 1. M. Razonamiento para probar o demostrar una proposición, o para convencer de lo que se afirma o se niega.

Arracimarse.- 1. Prnl. Dicho de varias cosas: Unirse o juntarse en forma de racimo.

Baldío, a.- (De balda²). Adj. Vano, sin motivo ni fundamento.

Cognitivo, va.- De cognición. 1. Adj. Perteneciente o relativo al conocimiento.

Complejidad.- f. Cualidad de complejo.

Complejo, ja.- Del lat. Complexus, part. Pas. De complecti 'enlazar'. 1. Adj. Que se compone de elementos diversos. Adj. Complicado (|| enmarañado, difícil). M. Conjunto o unión de dos o más cosas que constituyen una unidad. Complejo vitamínico. M. Conjunto de establecimientos industriales generalmente próximos unos a otros. M. Conjunto de edificios o instalaciones agrupados para una actividad común. M. Psicol. Conjunto de ideas, emociones y tendencias generalmente reprimidas y asociadas a experiencias del sujeto, que perturban su comportamiento.

Confortabilidad.- 1. F. Cualidad de comfortable.

Confortable.- 1. Adj. Que conforta, alienta o consuela. 2. Adj. Que produce comodidad.

Consuetudinario, ria.- Del lat. consuetudinarius. 1. adj. Que es de costumbre. 2. adj. Habitual o reincidente.

⁴³ Los significados fueron obtenidos del Diccionario de la Real Academia Española (2017)



Costumbre.- Del lat. *cosuetumen, por consuetūdo, -ñis. 1. f. Manera habitual de actuar o comportarse. 2. f. costumbre o práctica tradicional de una colectividad o de un lugar.

Costumbrismo.- 1. m. En las obras literarias y pictóricas, atención que se presta al retrato de las costumbres típicas de un país o región.

Cultura.- 1. f. cultivo. 2. f. Conjunto de conocimientos que permite a alguien desarrollar su juicio crítico. 3. f. Conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc.

Dicotomía.- (Del gr. Διχοτομία). 1. F. División en dos partes. 2. F. Práctica condenada por la recta deontología, que consiste en el pago de una comisión por el médico consultante, operador o especialista, al médico de cabecera que le ha recomendado un cliente. 3. F. Bot. Bifurcación de un tallo o de una rama. 4. F. Fil. Método de clasificación en que las divisiones y subdivisiones solo tienen dos partes.

Disponer.- (Del lat. Disponere). 1. Tr. Colocar, poner algo en orden y situación conveniente. U. T. C. Prnl. 2. Tr. Deliberar, determinar, mandar lo que ha de hacerse. 3. Tr. Preparar (|| prevenir). U. T. C. Prnl. 4. Intr. Ejercitar en algo facultades de dominio, enajenarlo o gravarlo, en vez de atenerse a la posesión y disfrute. Testar acerca de ello. 5. Intr. Valerse de alguien o de algo, tenerlo o utilizarlo por suyo. Disponga usted de mí a su gusto. Disponemos de poco tiempo.

Ecología.- (De eco-1 y -logía). 1. F. Ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno. 2. F. Parte de la sociología que estudia la relación entre los grupos humanos y su ambiente, tanto físico como social. 3. F. Defensa y protección de la naturaleza y del medio ambiente. La juventud está preocupada por la ecología.

Encuesta.- (Del fr. Enquête). 1. F. Averiguación o pesquisa. 2. F. Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa, para averiguar estados de opinión o diversas cuestiones de hecho.

Energético, ca.- 1. Adj. Perteneciente o relativo a la energía. 2. Adj. Que produce energía.

Energía.- (Del lat. Energĭa, y este del gr. ἐνέργεια). 1. F. Eficacia, poder, virtud para obrar. 2. F. Fís. Capacidad para realizar un trabajo. Se mide en julios. (Símb. E). ~ renovable. 1. F. Energía cuyas fuentes se presentan en la naturaleza de modo continuo y prácticamente inagotable, p. Ej., la hidráulica, la solar o la eólica.

Enfocar.- 1. Tr. Hacer que la imagen de un objeto producida en el foco de una lente se recoja con nitidez sobre un plano u objeto determinado. 2. Tr. Centrar en el visor de una cámara fotográfica la imagen que se quiere obtener. Tr. Proyectar un haz de luz o de partículas sobre un determinado punto. Tr. Dirigir la atención o el interés hacia un asunto o problema desde unos supuestos previos, para tratar de resolverlo acertadamente.



Epistemología.- Del gr. ἐπιστήμη epistēmē 'conocimiento' y -logía. 1. F. Fil. Teoría de los fundamentos y métodos del conocimiento científico.

Escindir.- Del lat. Scindere. Tr. Cortar, dividir, separar. U. T. C. Prnl. Tr. Fís. Romper un núcleo atómico en partes, con la consiguiente liberación de energía. U. T. C. Prnl.

Estético, ca.- Del lat. Mod. Aestheticus, y este del gr. Αἰσθητικός aisthētikós 'que se percibe por los sentidos'; la forma f., del lat. Mod. Aesthetica, y este del gr. [ἐπιστήμη] αἰσθητική [epistēmē] aisthētiké '[conocimiento] que se adquiere por los sentidos'. Adj. Perteneciente o relativo a la estética (|| disciplina que estudia la belleza). Ideas estética. 2. Adj. Perteneciente o relativo a la estética (|| conjunto de elementos estilísticos y temáticos). Los recursos estéticos de Galdós. 3. Adj. Perteneciente o relativo a la percepción o apreciación de la belleza. Placer estético. 4. Adj. Artístico, de aspecto bello y elegante. Una casa con balcones estéticos. 5. F. Disciplina que estudia la belleza y los fundamentos filosóficos del arte. 6. F. Conjunto de elementos estilísticos y temáticos que caracterizan a un determinado autor o movimiento artístico. La estética del modernismo. 7. F. Armonía y apariencia agradable a los sentidos desde el punto de vista de la belleza. Da más importancia a la estética que a la comodidad. 8. F. Conjunto de técnicas y tratamientos utilizados para el embellecimiento del cuerpo. Centro de estética.

Etimología.- (Del lat. Etymología, y este del gr. ἔτυμολογία). 1. F. Origen de las palabras, razón de su existencia, de su significación y de su forma.

Fisiología.- (Del lat. Physiología, y este del gr. Φυσιολογία). 1. F. Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos.

Folclore.- Tb. folklore. Del ingl. folklore. 1. m. Conjunto de costumbres, creencias, artesanías, canciones, y otras cosas semejantes de carácter tradicional y popular.

Fractal.- (Del fr. Fractal, voz inventada por el matemático francés B. Mandelbrot en 1975, y este del lat. Fractus, quebrado). 1. M. Fís. Y Mat. Figura plana o espacial, compuesta de infinitos elementos, que tiene la propiedad de que su aspecto y distribución estadística no cambian cualquiera que sea la escala con que se observe. U. T. C. Adj.

Glocal.- Acrónimo de lo que es global y local.

Glocalización.- (Del japonés "dochakuka" -derivada de dochaku, "el que vive en su propia tierra"-). Es un término que nace de la composición entre globalización y localización y que se desarrolló inicialmente en la década de 1980 dentro de las prácticas comerciales de Japón.

Gratuidad.- (Del fr. Gratuité, y este del lat. Tardío gratuitas, -ātis). 1. F. Cualidad de gratuito.

Gratuito, ta.- (Del lat. Gratuītus). 1. Adj. De balde o de gracia. 2. Adj. Arbitrario, sin fundamento. Suposición gratuita. Acusación gratuita.

Habilitar.- (De hábil). 1. Tr. Hacer a alguien o algo hábil, apto o capaz para una cosa determinada. 2. Tr. Dar a alguien el capital necesario para que pueda negociar por sí. 3. Tr. En los concursos a prebendas o curatos, declarar al que ha cumplido bien en la oposición por hábil y acreedor en otra, sin necesidad



de los ejercicios que tiene ya hechos. 4. Tr. Proveer a alguien de lo que necesita para un viaje y otras cosas semejantes. U. T. C. Prnl. 5. Tr. Der. Subsanan en las personas falta de capacidad civil o de representación, y, en las cosas, deficiencias de aptitud o de permisión legal. Habilitarlo para comparecer en juicio. Habilitar horas o días para actuaciones judiciales.

Idiosincrasia.- Del gr. ἰδιοσυγκρασία idiosynkrasía 'temperamento particular'. 1. f. Rasgos, temperamento, carácter, etc., distintivos y propios de un individuo o de una colectividad.

Insumo.- (De insumir). 1. M. Econ. Conjunto de elementos que toman parte en la producción de otros bienes.

Intervenir.- (Del lat. Intervenīre). 1. Tr. Examinar y censurar las cuentas con autoridad suficiente para ello. 2. Tr. Controlar o disponer de una cuenta bancaria por mandato o autorización legal. 3. Tr. Dicho de una tercera persona: Ofrecer, aceptar o pagar por cuenta del librador o de quien efectúa una transmisión por endoso. 4. Tr. Dicho de una autoridad: Dirigir, limitar o suspender el libre ejercicio de actividades o funciones. El Estado de tal país interviene la economía privada o la producción industrial. 5. Tr. Espiar, por mandato o autorización legal, una comunicación privada. La Policía intervino los teléfonos. La correspondencia está intervenida. 6. Tr. Fiscalizar la administración de una aduana. 7. Tr. Dicho del Gobierno de un país de régimen federal: Ejercer funciones propias de los Estados o provincias. 8. Tr. Dicho de una o de varias potencias: En las relaciones internacionales, dirigir temporalmente algunos asuntos interiores de otra. 9. Tr. Med. Hacer una operación quirúrgica. 10. Intr. Tomar parte en un asunto. 11. Intr. Dicho de una persona: Interponer su autoridad. 12. Intr. Interceder o mediar por alguien. 13. Intr. Interponerse entre dos o más que riñen. 14. Intr. Sobrevenir, ocurrir, acontecer.

Investigar.- (Del lat. Investigāre). 1. Tr. Indagar para descubrir algo. Investigar un hecho. 2. Tr. Indagar para aclarar la conducta de ciertas personas sospechosas de actuar ilegalmente. Se investigó a dos comisarios de Policía. 3. Intr. Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia. Investigar sobre el cáncer.

Jardín.- (Del fr. Jardin, dim. Del fr. Ant. Jart, huerto, y este del franco *gard, cercado; cf. A. Al. Ant. Gart, corro, ingl. Yard, patio). 1. M. Terreno donde se cultivan plantas con fines ornamentales.

Lozanía.- (De lozano). 1. F. En las plantas, vigor y frondosidad. 2. F. En los hombres y animales, viveza y gallardía nacidas de su vigor y robustez. 3. F. Orgullo, altivez.

Mejoría.- (De mejor). 1. F. Alivio en una dolencia, padecimiento o enfermedad. 2. F. Ventaja o superioridad de algo respecto de otra cosa. 3. F. Aumento o medro de algo. 4. F. Ant. Ventaja o mejora que deja un testador además de la legítima.

Método.- (Del lat. Methōdus, y este del gr. Μέθοδος). 1. M. Modo de decir o hacer con orden. 2. M. Modo de obrar o proceder, hábito o costumbre que cada uno tiene y observa. 3. M. Obra que enseña los elementos de una ciencia o arte. 4. M. Fil. Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla.



Metodología.- (Del gr. Μέθοδος, método, y -logía). 1. F. Ciencia del método. 2. F. Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

Metodológico, ca.- 1. Adj. Perteneciente o relativo a la metodología.

Mímesis o mimesis.- (Del lat. Mimēsis, y este del gr. Μίμησις). 1. F. En la estética clásica, imitación de la naturaleza que como finalidad esencial tiene el arte. 2. F. Imitación del modo de hablar, gestos y ademanes de una persona.

Moderno, na.- Del lat. modernus 'de hace poco', 'reciente'. 1. adj. Perteneciente o relativo al tiempo de quien habla o a una época reciente. 2. adj. Contrapuesto a lo antiguo o a lo clásico y establecido.

Negligencia.- (Del lat. Negligentiā). 1. F. Descuido, falta de cuidado. 2. F. Falta de aplicación.

Neologismo.- (De neo-, el gr. Λόγος, palabra, e -ismo). 1. M. Vocablo, acepción o giro nuevo en una lengua. 2. M. Uso de estos vocablos o giros nuevos.

Objeto.- Del lat. Obiectus. 1. M. Todo lo que puede ser materia de conocimiento o sensibilidad de parte del sujeto, incluso este mismo. 2. M. Aquello que sirve de materia o asunto al ejercicio de las facultades mentales. 3. M. Término o fin de los actos de las potencias. 4. M. Fin o intento a que se dirige o encamina una acción u operación. 5. M. Materia o asunto de que se ocupa una ciencia o estudio. 6. M. Cosa. 7. M. Gram. Complemento directo. 8. M. Gram. Paciente. 9. M. Desus. Objeción, tacha o reparo.

Optimizar.- 1. Tr. Buscar la mejor manera de realizar una actividad.

Paradoja.- (Del lat. Paradoxa, pl. De paradoxon 'lo contrario a la opinión común', y este del gr. παράδοξα, pl. De παράδοξον). 1. F. Hecho o dicho aparentemente contrario a la lógica. 2. F. Ret. Figura de pensamiento que consiste en emplear expresiones o frases que encierran una aparente contradicción. Mira al avaro, en sus riquezas, pobre.

Paradójico, ca.- 1. Adj. Que incluye paradoja o que usa de ella.

Polarizar.- De polar e -izar. 1. Tr. Fís. Modificar los rayos luminosos por medio de refracción o reflexión, de tal manera que no puedan refractarse o reflejarse de nuevo en ciertas direcciones. U. T. C. Prnl. Tr. Concentrar la atención o el ánimo en algo. U. T. C. Prnl. Tr. Orientar en dos direcciones contrapuestas. U. T. C. Prnl. Intr. Suministrar una tensión fija a alguna parte de un aparato electrónico. Prnl. Fís. Dicho de una pila eléctrica: Disminuir la corriente que produce, por aumentar la resistencia del circuito a consecuencia del depósito de hidrógeno sobre uno de los electrodos.

Pro.- (Del lat. Prode, provecho). 1. Amb. Provecho, ventaja. 2. Prep. En favor de. Fundación pro Real Academia Española.

Procurar.- (Del lat. Procurāre). 1. Tr. Hacer diligencias o esfuerzos para que suceda lo que se expresa. 2. Tr. Conseguir o adquirir algo. U. M. C. Prnl. Se procuró un buen empleo. 3. Tr. Ejercer el oficio de procurador.



Profesar.- (De profeso). 1. Tr. Ejercer algo con inclinación voluntaria y continuación en ello. 2. Tr. Creer, confesar. 3. Tr. Sentir algún afecto, inclinación o interés, y perseverar voluntariamente en ellos.

Proponer.- (Del lat. Proponere). 1. Tr. Manifestar con razones algo para conocimiento de alguien, o para inducirle a adoptarlo. 2. Tr. Determinar o hacer propósito de ejecutar o no algo. U. M. C. Prnl. 3. Tr. Hacer una propuesta. 4. Tr. Recomendar o presentar a alguien para desempeñar un empleo, cargo, etc. 5. Tr. En las escuelas, presentar los argumentos en pro y en contra de una cuestión. 6. Tr. En el juego del ecarté, invitar a tomar nuevas cartas. 7. Tr. Mat. Hacer una proposición. Proponer un problema.

Prospección.- (Del lat. Prospectio, -ōnis). 1. F. Exploración del subsuelo basada en el examen de los caracteres del terreno y encaminada a descubrir yacimientos minerales, petrolíferos, aguas subterráneas, etc. 2. F. Exploración de posibilidades futuras basada en indicios presentes. Prospección de mercados, de tendencias de opinión.

Psicología.- (De psico- y -logía). 1. F. Parte de la filosofía que trata del alma, sus facultades y operaciones. 2. F. Todo aquello que atañe al espíritu. 3. F. Ciencia que estudia los procesos mentales en personas y en animales. 4. F. Manera de sentir de una persona o de un pueblo. 5. F. Síntesis de los caracteres espirituales y morales de un pueblo o de una nación. 6. F. Todo aquello que se refiere a la conducta de los animales.

Racimo.- (Del lat. Racemus). 1. M. Conjunto de uvas sostenidas en un mismo tallo que pende del sarmiento. 2. M. Porción de otras frutas. Racimo de ciruelas, de guindas. 3. M. Conjunto de cosas menudas dispuestas con alguna semejanza de racimo. 4. M. Bot. Conjunto de flores o frutos sostenidos por un eje común, y con pecíolos casi iguales, más largos que las mismas flores; p. Ej., en la vid.

Recesión.- Del lat. Recessio, -ōnis. 1. F. Acción y efecto de retirarse o retroceder. 2. F. Econ. Depresión de las actividades económicas en general que tiende a ser pasajera.

Recurso.- (Del lat. Recursus). 1. M. Acción y efecto de recurrir. 2. M. Medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende. 3. M. Vuelta o retorno de algo al lugar de donde salió. 4. M. Memorial, solicitud, petición por escrito. 5. M. Der. En los procesos judiciales, petición motivada dirigida a un órgano jurisdiccional para que dicte una resolución que sustituya a otra que se impugna. 6. M. Pl. Bienes, medios de subsistencia. 7. M. Pl. Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. Recursos naturales, hidráulicos, forestales, económicos, humanos. 8. M. Pl. Expedientes, arbitrios para salir airoso de una empresa.

Rehabilitar.- 1. Tr. Habilitar de nuevo o restituir a alguien o algo a su antiguo estado. U. T. C. Prnl.

Remozar.- 1. Tr. Dar o comunicar un aspecto más lozano, nuevo o moderno a alguien o algo. U. M. C. Prnl.

Repugnancia.- (Del lat. Repugnantia). 1. F. Oposición o contradicción entre dos cosas. 2. F. Tedio, aversión a alguien o algo. 3. F. Aversión que se siente o resistencia que se opone a consentir o hacer algo.



Repulsión.- (Del lat. Repulsio, -ōnis). F. Repugnancia, aversión.

Revalorizar.- 1. Tr. Devolver a algo el valor o estimación que había perdido. 2. Tr. Aumentar el valor de algo. U. T. C. Prnl.

Salubre.- (Del lat. Salūbris). Adj. Bueno para la salud.

Salud.- (Del lat. Salus, -ūtis). 1. F. Estado en que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones. 2. F. Condiciones físicas en que se encuentra un organismo en un momento determinado. 3. F. Libertad o bien público o particular de cada uno. 4. F. Estado de gracia espiritual. 5. F. Salvación (|| consecución de la gloria eterna). 6. F. Germ. Inmunidad de quien se acoge a lo sagrado. 7. F. Pl. P. Us. Actos y expresiones corteses.

Sofisticado, da.- (Del part. De sofisticar). 1. Adj. Falto de naturalidad, afectadamente refinado. 2. Adj. Elegante, refinado. 3. Adj. Dicho de un sistema o de un mecanismo: Técnicamente complejo o avanzado.

Sondeo.- (De sondear). 1. M. Acción y efecto de sondear. 2. M. Investigación de la opinión de una colectividad acerca de un asunto mediante encuestas realizadas en pequeñas muestras, que se juzgan representativas del conjunto a que pertenecen. 3. M. Resultado de dicha investigación.

Sostener.- (Del lat. Sustinēre) 1. Tr. Sustentar o defender una proposición, 2. Tr. Mantener, proseguir.

Sostenible.- 1. Adj. Que se puede sostener. Opinión, situación sostenible. 2. Adj. Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. Desarrollo, economía sostenible.

Sujeto, ta.- Del lat. Subiectus, part. Pas. De subiicere 'poner debajo', 'someter'. 1. Adj. Que está sujetado. La carga iba bien sujeta. 2. Adj. Expuesto o propenso a algo. 3. M. Persona cuyo nombre se ignora o no se quiere decir. 4. M. Cult. Asunto o materia sobre que se habla o escribe. 5. M. Fil. Soporte de las vivencias, sensaciones y representaciones del ser individual. 6. M. Fil. Ser del cual se predica o enuncia algo. 7. M. Gram. Función sintáctica desempeñada por un sintagma nominal que concuerda en número y persona con el verbo, o por una oración subordinada sustantiva que requiere un verbo en tercera persona. 8. M. Gram. Expresión nominal que designa la entidad de la que se predica algo. 9. M. R. Dom. Persona despreciable, gente de poca monta.

Suministrar.- (Del lat. Subministrāre). 1. Tr. Proveer a alguien de algo que necesita.

Sustentable.- Adj. Que se puede sustentar o defender con razones

Sustentar.- (Del lat. Sustentāre, intens. De sustinēre). 1. Tr. Proveer a alguien del alimento necesario. U. T. C. Prnl. 2. Tr. Conservar algo en su ser o estado. 3. Tr. Sostener algo para que no se caiga o se tuerza. U. T. C. Prnl. 4. Tr. Defender o sostener determinada opinión. 5. Tr. Apoyar (|| basar). U. M. C. Prnl.



Tectónico, ca.- (Del gr. Τεκτονικός, perteneciente a la construcción o estructura). 1. Adj. Perteneciente o relativo a los edificios u otras obras de arquitectura. 2. Adj. Geol. Perteneciente o relativo a la estructura de la corteza terrestre.

Teoría.- (Del gr. Θεωρία). 1. F. Conocimiento especulativo considerado con independencia de toda aplicación. 2. F. Serie de las leyes que sirven para relacionar determinado orden de fenómenos. 3. F. Hipótesis cuyas consecuencias se aplican a toda una ciencia o a parte muy importante de ella. 4. F. Entre los antiguos griegos, procesión religiosa.

Tesis.- (Del lat. Thesis, y este del gr. Θέσις). 1. F. Conclusión, proposición que se mantiene con razonamientos. 2. F. Opinión de alguien sobre algo. 3. F. Disertación escrita que presenta a la universidad el aspirante al título de doctor en una facultad. 4. F. Mús. Golpe en el movimiento de la mano con que se marca alternativamente el compás.

Tradición.- Del lat. traditio, -ōnis. 1. f. Transmisión de noticias, composiciones literarias, doctrinas, ritos, costumbres, etc., hecha de generación en generación. 2. f. Noticia de un hecho antiguo transmitida por tradición. 3. f. Doctrina, costumbre, etc., conservada en un pueblo por transmisión de padres a hijos.

Urbano, na.- (Del lat. Urbānus). 1. Adj. Perteneciente o relativo a la ciudad. 2. Adj. Cortés, atento y de buen modo. 3. M. Individuo de la milicia urbana.

Ventaja.- (De ventaja). 1. F. Superioridad o mejoría de alguien o algo respecto de otra persona o cosa. 2. F. Excelencia o condición favorable que alguien o algo tiene. 3. F. Sueldo sobreañadido al común que gozan otros. 4. F. Ganancia anticipada que un jugador concede a otro para compensar la superioridad que el primero tiene o se atribuye en habilidad o destreza. 5. F. Dep. En algunos juegos de equipo, beneficio que se obtiene de una falta cometida por el contrario.

Versátil.- (Del lat. Versatilis). 1. Adj. Capaz de adaptarse con facilidad y rapidez a diversas funciones.

Virtual.- Del lat. Mediev. Virtualis, y este der. Del lat. Virtus 'poder, facultad', 'fuerza', 'virtud'. Adj. Que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente, frecuentemente en oposición a efectivo o real. Adj. Implícito, tácito. Adj. Fís. Que tiene existencia aparente y no real.



Abreviaturas

Agentes de Geografía y Estadística Básica [AGEB]

Consejo Nacional de Población [CONAPO]

Comisión Federal de Electricidad [CFE]

Comisión Nacional del Agua [CONAGUA]

Consejo Nacional de Vivienda [CONAVI]

Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos [GEUM]

Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla [HAMP]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]

Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores [INFONAVIT]

Instituto de Vivienda del Distrito Federal [INVI]

Ministerio de la Reconstrucción y el Urbanismo [MRU]

Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL]

Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP]

Sindicato Industrial Revolucionario de Trabajadores del Autotransporte de la República Mexicana [SIRTARM]

Unidad Habitacional Bosques de San Sebastián, sección II [UHBSS II]



Referencias bibliográficas

- Alcocer, F. (S.F.). Desarrollo sustentable. *Revista del Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República "Belisario Domínguez"*.
- Alonso, J. (2005). *Introducción a la historia de la arquitectura. De los orígenes al siglo XXI*. Barcelona: Reverté.
- André Lucart. (1929). Architecture. En P. Boudon, *Sur l'espace architectural*. París: Dunod.
- Asencio, P. (1999). *Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000*. España: Loft Publications.
- Bermejo, R. (S.F.). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. España: Universidad del país Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea.
- Carotenuto, A. (1980). *Territorialidad, distancia, espacio existencial, corporeidad: elementos de psicología del espacio para uso del arquitecto*. México: Concepto.
- Catholic.net. (23 de Mayo de 2017). *Catholic.net*. Obtenido de <http://es.catholic.net/op/articulos/1350/especial-de-pentecostes.html>.
- Coppola, P. (1977). *Análisis y diseño de los espacios que habitamos*. México: Árbol.
- Cruz, J. (12 de febrero de 2015). *El análisis psicosocial en la arquitectura*. Obtenido de <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/71/index2.htm>
- Cruz, J. (12 de febrero de 2015). *El origen social del programa arquitectónico*. Obtenido de <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/71/>
- Cruz, J. (12 de febrero de 2015). *Las necesidades espaciales del hombre*. Obtenido de <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/71/index4.htm>
- Edwards, B. (2009). *Guía básica de la sostenibilidad. 2ª edición*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Enciclopedia de los municipios de México / Puebla*. (7 de Junio de 2012). Obtenido de Menú "Municipios", "Puebla": http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/EMM_Puebla
- G.E.U.M. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Presidencia de la República*. México: Talleres de Impresión de Estampillas y Valores [TIEV] de la SHCP.
- González Cruz, E. M. (s.f.). *Selección de materiales en la concepción arquitectónica bioclimática*. Maracaibo: Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño (IFAD). Universidad de Zulia .
- Hernández Moreno, S. (2016). *Selección y diseño sustentable de materiales de construcción*. México: Trillas.



- Holden, R., & Liversedge, J. (2014). *Arquitectura del paisaje. Una introducción*. Barcelona: Blume.
- Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 1.-2. (2001). *Municipio de Puebla, pasado y presente, una visión para el futuro*. México: Ducere.
- I.N.E.G.I. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Registro público. México.
- I.N.E.G.I. (2010). Principales Indicadores por Agentes de Geografía y Estadística Básica [AGEB]. México.
- I.N.E.G.I. (27 de Noviembre de 2011). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Obtenido de Puebla, Pue. Clave geoestadística 21114. 2009: <http://mapserver.inegi.gob.mx/webdocs/prontuario2009/21114.pdf>
- Jiménez, B. (12 de Septiembre de 1978). Copia fotostática de escrituras originales. *Notaría Pública no.10. Notario Lic. José Jiménez Bustos*. Puebla, Puebla, México.
- Leff, E. (2007). *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. 5ta. Edición. México: Siglo XXI.
- Martínez Alonso, C. (2014). *Arquitectura sostenible*. España: Euroméxico.
- Montaner, J. (2002). *Las formas del siglo XX*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Montaner, J. (2009). *Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX. 2ª edición revisada, 4ª editada*. . Barcelona: Gustavo Gili.
- Montero P., C. (2002). *Colonias de Puebla*. México: Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades. BUAP.
- Montero P., C. (2002). *La renovación urbana Puebla y Guadalajara*. México: Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades. BUAP.
- Norberg-Schulz, C. (2005). *Los principios de la arquitectura moderna. Sobre la nueva tradición del siglo XX*. Barcelona: Reverté.
- Palma Galván, F. (2013). La vivienda de interés social y su impacto en la pobreza. *Memoria: Congreso Nacional de Vivienda 2013. 12, 13 y 14 de marzo*. (pág. 346). México: U.N.A.M.
- Raskin A. I. A., E. (1978). *La arquitectura y la comunidad*. México: Limusa, S. A.
- Real Academia Española. (8 de junio de 2017). *Diccionario*. Obtenido de <http://www.rae.es/rae.html>
- Reséndiz Vázquez, A., & Sánchez Velázquez, A. (2013). Dos modelos de producción masiva de vivienda en las periferias urbanas: los Grandes conjuntos habitacionales en México y Les Grands ensembles en Francia. *Memoria: Congreso Nacional de Vivienda 2013. 12, 13 y 14 de marzo*. (pág. 346). México: U.N.A.M.



Rodríguez, L. (1989). *Para una teoría del diseño*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.

S.H.C.P. (18 de Marzo de 2008). Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos. *DIARIO OFICIAL*, pág. 12.

S.I.R.T.A.R.M. (1981). Solicitud de Derechos de Construcción. No. De Reg. 3060. Puebla, Puebla, México.

Secretaría General del H. Ayuntamiento. (1983). Comunicado, folio 4733/83, firmado por el C. Victoriano Juárez Hernández. Puebla, Puebla, México.

SEDESOL. (2010). Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales. México, México: Gobierno Federal.

Segre, R. (1975). *América Latina en su arquitectura. El medio ambiente natural. Serie "América Latina en su cultura"*. . México: Siglo XXI editores.

Signorelli, A. (1977). Integración, consenso, dominio: espacio y vivienda en una perspectiva antropológica. El control del espacio del hábitat en la cultura contemporánea. En P. Coppola, *Análisis y diseño de los espacios que habitamos*. México: Árbol.

Tesorería Municipal. (1980). Aprobación de planos y licencia de construcción, folio 7749/80. Puebla, Puebla, México.

Trejo, E. (10 de junio de 1982). Solicitud de Derechos de Construcción. *Autobuses de Oriente [A.D.O.] Firmada por el C. Efrén Trejo*. Puebla, Puebla, México.

Turiaco, V. (1977). Implicaciones de los modelos socioculturales sobre la determinación del espacio privado. En P. Coppola, *Análisis y diseño de los espacios que habitamos*. México: Árbol.

Vélez, R. (2007). *La ecología en el diseño arquitectónico. Datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotecnias*. México: Trillas.

Zevi, B. (1971). *Saper vedere l'architettura*. Turín: Einaudi.



Bibliografía cronológica

AÑO

- 1929** "André Lucart. Architecture. En P. Boudon Sur l'espace architectural. París: Dunod."
- 1971** "Zevi B. Saper vedere l'architettura. Turín: Einaudi."
- 1975** "Segre R. América Latina en su arquitectura. El medio ambiente natural. Serie "América Latina en su cultura". México: Siglo XXI editores."
- 1977** "Coppola P. Análisis y diseño de los espacios que habitamos. México: Árbol."
- 1977** "Signorelli A. Integración consenso dominio: espacio y vivienda en una perspectiva antropológica. El control del espacio del hábitat en la cultura contemporánea. En P. Coppola Análisis y diseño de los espacios que habitamos. México: Árbol."
- 1977** "Turiaco V. Implicaciones de los modelos socioculturales sobre la determinación del espacio privado. En P. Coppola Análisis y diseño de los espacios que habitamos. México: Árbol."
- 1978** (12 de Septiembre) "Jiménez B. Copia fotostática de escrituras originales. Notaría Pública no.10. Notario Lic. José Jiménez Bustos. Puebla, Puebla, México."
- 1978** "Raskin A. I. A. E. La arquitectura y la comunidad. México: Limusa S. A."
- 1980** "Carotenuto A. Territorialidad distancia espacio existencial corporalidad: elementos de psicología del espacio para uso del arquitecto. México: Concepto."
- 1980** "Tesorería Municipal. Aprobación de planos y licencia de construcción folio 7749/80. Puebla, Puebla, México."
- 1981** "S.I.R.T.A.R.M. Solicitud de Derechos de Construcción. No. De Reg. 3060 Puebla, Puebla, México."
- 1982** (10 de Junio) "Trejo E. de Solicitud de Derechos de Construcción. Autobuses de Oriente [A.D.O.]. Firmada por el C. Efrén Trejo. Puebla, Puebla, México."
- 1983** "Secretaría General del H. Ayuntamiento. Comunicado folio 4733/83 firmado por el C. Victoriano Juárez Hernández. Puebla, Puebla, México."
- 1989** "Rodríguez L. Para una teoría del diseño. México: Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco."
- 1999** "Asencio P. Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000 España: Loft Publications."
- 2001** "Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla. Municipio de Puebla pasado y presente una visión para el futuro. México: Ducere."
- 2002** "Montaner J. Las formas del siglo XX. Barcelona: Gustavo Gili."



2002 "Montero P. C. Colonias de Puebla. México: Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades. BUAP."

2002 "Montero P. C. La renovación urbana Puebla y Guadalajara. México: Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades. BUAP."

2005 "Alonso J. Introducción a la historia de la arquitectura. De los orígenes al siglo XXI. Barcelona: Reverté."

2005 "Norberg-Schulz C. Los principios de la arquitectura moderna. Sobre la nueva tradición del siglo XX. Barcelona: Reverté."

2007 G.E.U.M. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Presidencia de la República. México: Talleres de Impresión de Estampillas y Valores [TIEV] de la SHCP.

2007 "Leff E. Saber ambiental. Sustentabilidad racionalidad complejidad poder. 5ta. Edición. México: Siglo XXI."

2007 "Vélez R. La ecología en el diseño arquitectónico. Datos prácticos sobre diseño bioclimático y ecotecnia. México: Trillas."

2008 (18 Marzo) "S.H.C.P. Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos. DIARIO OFICIAL."

2009 "Edwards B. Guía básica de la sostenibilidad. 2ª edición. Barcelona España: Gustavo Gili."

2009 "Montaner J. Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX. 2ª edición revisada 4ª editada. Barcelona: Gustavo Gili."

2010 I.N.E.G.I. Censo de Población y Vivienda 2010 Registro público. México.

2010 I.N.E.G.I. Principales Indicadores por Agentes de Geografía y Estadística Básica [AGEB]. México.

2010 "SEDESOL. Manual técnico sobre generación recolección y transferencia de residuos sólidos municipales. México, México: Gobierno Federal."

2011 (27 Noviembre) "I.N.E.G.I. de Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Obtenido de Puebla Pue. Clave geoestadística 21114 2009:00:00 <http://mapserver.inegi.gob.mx/webdocs/prontuario2009/21114.pdf>"

2012 (7 de Junio) "Enciclopedia de los municipios de México / Puebla. Obtenido de Menú "Municipios" "Puebla": http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/EMM_Puebla"

2013 "Palma Galván F. La vivienda de interés social y su impacto en la pobreza. Memoria: Congreso Nacional de Vivienda 2013 12 13 y 14 de marzo. (pág. 346). México: U.N.A.M."



2013 "Reséndiz Vázquez A. & Sánchez Velázquez A. Dos modelos de producción masiva de vivienda en las periferias urbanas: los Grandes conjuntos habitacionales en México y Les Grands ensembles en Francia. Memoria: Congreso Nacional de Vivienda 2013 12 13 y 14 de marzo. (pág. 346). México: U.N.A.M."

2014 "Holden R. & Liversedge Arquitectura del paisaje. Una introducción. Barcelona: Blume."

2014 "Martínez Alonso C. Arquitectura sostenible. España: Euroméxico."

2015 (12 de febrero) "Cruz J. El análisis psicosocial en la arquitectura. Obtenido de <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/71/index2.htm>"

2015 (12 de febrero) "Cruz J. El origen social del programa arquitectónico. Obtenido de <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/71/>"

2015 (12 de febrero) "Cruz J. Las necesidades espaciales del hombre. Obtenido de <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/71/index4.htm>"

2016 "Hernández Moreno S. Selección y diseño sustentable de materiales de construcción. México: Trillas."

2017 (23 de Mayo) Catholic.net. Catholic.net. Obtenido de <http://es.catholic.net/op/articulos/1350/especial-de-pentecostes.html>.

2017 (8 de Junio) Real Academia Española. Diccionario. Obtenido de <http://www.rae.es/rae.html>

S.F. "Alcocer F. Desarrollo sustentable. Revista del Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República "Belisario Domínguez"."

S.F. "Bermejo R. Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. España: Universidad del país Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea."

S.F. "González Cruz E. M. Selección de materiales en la concepción arquitectónica bioclimática. Maracaibo: Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño (IFAD). Universidad de Zulia."

