

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER ARQ. JUAN O'GORMAN

TESIS PROFESIONAL QUE PRESENTAN
PARA OBTENER EL TÍTULO DE

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

**IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS
MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL**
PROYECTO DE INVERSIÓN CUERNAVACA - MORELOS

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

ARQUITECTO

AUTORES

TEMA

SINODALES





Universidad Nacional
Autónoma de México

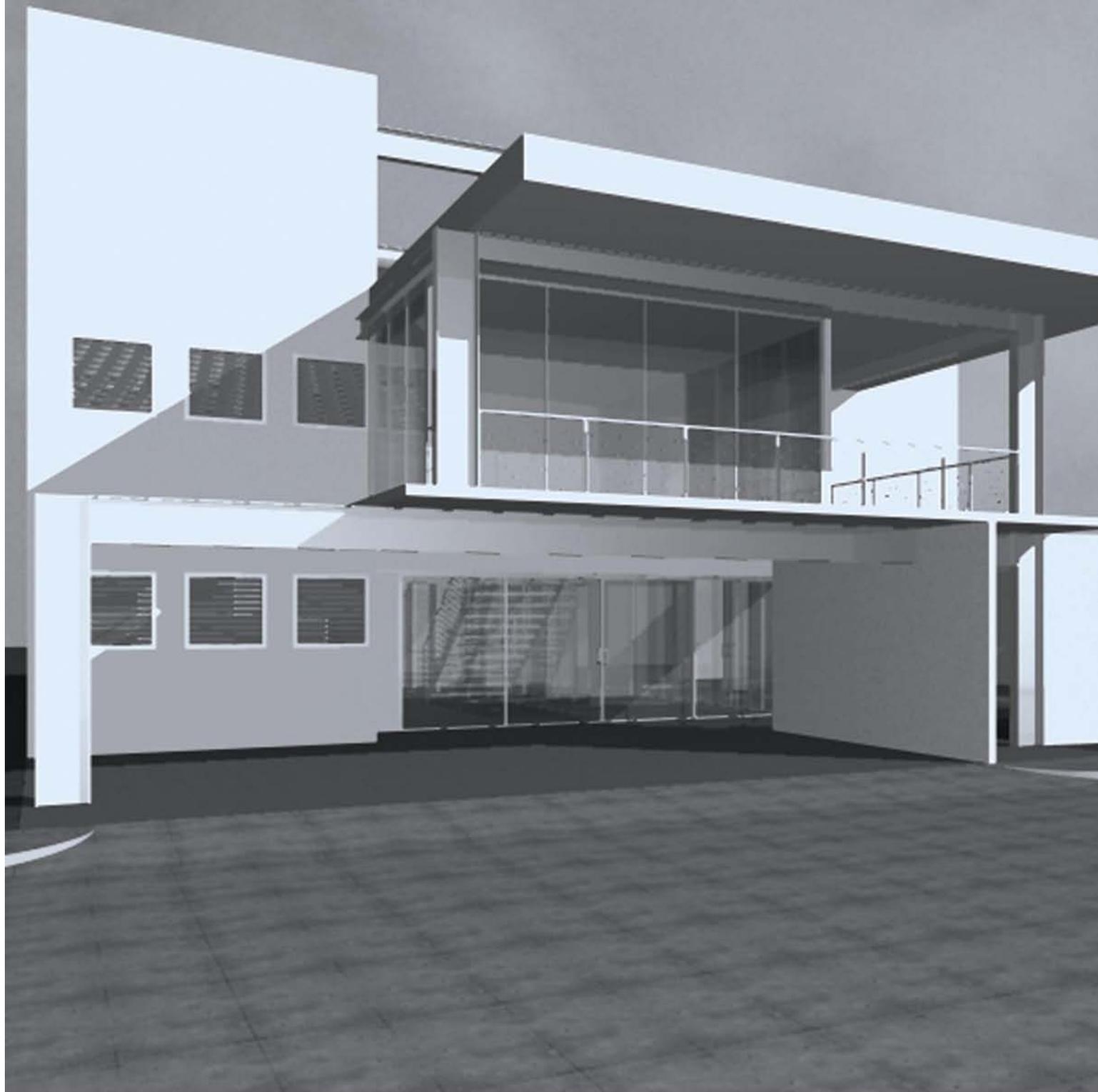


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



INTRODUCCIÓN	006
1. Justificación	008
2. Fundamentación	010
3. Antecedentes	011
3.1. Vivienda (012)	
3.2. Ciudad (016)	
3.3. Diseño Bioclimático (020)	
3.4. Energías Alternativas (034)	
4. Normatividad	055
4.1. Plan Municipal de Desarrollo de Cuernavaca 2003 – 2006 (058)	
4.2. Reglamento de Construcción para el estado de Morelos (064)	
4.2. Reglamento de Protección Ambiental (074)	
4.3. Consejería Jurídica al Ambiente del Estado de Morelos en Materia de Residuos Sólidos, Municipales y Especiales (Industriales No Tóxicos) (076)	
5. Análisis de Sitio	077
6. Análisis de Elementos Análogos	091
• Firma Marmol Radziner + Associates (102)	
• The Solar Umbrella Residence (103)	
• Vivienda Estudio para Artistas Sydney, Australia (108)	
• Vivienda en Dazaifu, Japón (109)	
• Vivienda en Higashinada, Kobe, Japón (111)	





7. Proyecto	113
7.1. Programa Arquitectónico (114)	
7.2. Concepto (116)	
7.3. Primeras Imágenes (118)	
7.4. Conjunto (120)	
7.5. Proyecto Arquitectónico (126)	
7.6. Criterio Estructural (147)	
7.7. Criterio de Instalaciones Hidro-sanitarias (155)	
7.8. Criterio de Instalaciones Eléctricas (174)	
7.9. Acabados (180)	
8. Factibilidad Financiera	187
9. Conclusiones	190
10. Bibliografía y Fuentes de Información	192





IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

006

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





La arquitectura contemporánea se ha alejado de los principios más lógicos que logran generar un espacio habitable. Es decir, las **ciudades** están **constituidas por un sistema de construcciones que no solamente deterioran al entorno natural, sino además son núcleos inconvenientes para la habitabilidad** debido a la carencia de condiciones mínimas (ventilación, iluminación natural, radiación solar, etc.) requeridas por el ser humano para alcanzar y mantener la salud física y mental, teniendo como consecuencia un mal desempeño en sus actividades cotidianas.

Todo edificio debe ser un filtro ambiental que aproveche las determinantes climatológicas del contexto, ya que las buenas condiciones del hábitat, o tercera piel del ser humano, son indispensables para el desarrollo del individuo; ya que definirán su comportamiento y desenvolvimiento.

Por otra parte, la dificultad de abastecimiento de recursos es uno de los graves problemas que enfrentan actualmente las grandes ciudades, y como tal, se ha convertido en una de las preocupaciones principales de aquellas que se encuentran en proceso de crecimiento. La situación de la ciudad de Cuernavaca, así como el objetivo planteado en su Plan de Desarrollo Urbano, invitan a suponer una **apertura hacia sistemas alternativos de vida**, en los que la **autosustentabilidad** sea parte central, con el fin de incrementar de forma radical su capacidad de abastecimiento a futuro, asegurando con ello su supervivencia.

La insuficiencia y deficiente calidad de la vivienda, es otro de los grandes problemas a los que se enfrentan las ciudades actuales. En el afán por acumular capital, los desarrolladores inmobiliarios, en ciudades como la de México, han construido vivienda en forma desmedida con el supuesto objetivo de solventar carencias, pero sin tener en consideración las consecuencias ambientales, económicas y sociales que esto conlleva. **Impulsar la vivienda alternativa, como una mejora de la vivienda tradicional, a la par del desarrollo económico** es el medio idóneo para evitar el rezago en cualquiera de ambos, por tal motivo un proyecto de inversión en vivienda autosustentable resulta ideal para poder impulsar el desarrollo en las ciudades.



1. JUSTIFICACIÓN



A lo largo de su historia, la calidad de vida dentro de las ciudades se ha ido deteriorando. El crecimiento, desmedido y sin planeación, ha provocado una disminución excesiva de las áreas libres, necesarias para la recarga de los mantos acuíferos y la producción de oxígeno, ambos, recursos esenciales para la vida. Una alarmante desproporción entre la cantidad y velocidad de consumo, y la capacidad y velocidad de regeneración de los recursos, pone en tela de juicio la posibilidad de abastecer a las ciudades a futuro de lo necesario para su existencia. Tales son los motivos de **la urgencia de generar e impulsar un concepto alternativo de ciudad**, lo cual, no implica soluciones radicales, sino adaptaciones congruentes que permitan el bienestar y la buena salud de los usuarios, no sólo a nivel presente sino con perspectivas a futuro.

En éste nuevo concepto de ciudad, **el arquitecto tiene la responsabilidad de replantear una mirada integral a su quehacer**, tomando en consideración no sólo la satisfacción de los requerimientos demandados por el usuario sino que también es necesario considerar la factibilidad, durabilidad, producción y regeneración de los recursos necesarios para poder cumplir con la demanda futura de los usuarios, previniendo, de esta manera, el deterioro de la calidad de vida. **La autosuficiencia con determinadas soluciones arquitectónicas permitirá que conforme se desarrolle la ciudad, ésta vaya adoptando la autosustentabilidad como una forma de vida alternativa.**

La **autosuficiencia** en arquitectura, como en otras áreas, radica, ciertamente, en la producción y regeneración de recursos, **incluyendo en ellos el económico**, es decir, **el capital necesario para su proceso constructivo**. Desgraciadamente, la situación económica y la distribución de las riquezas dentro del País, resultan poco favorables para poder promover nuevas alternativas dentro de las empresas establecidas. Es indispensable, que las nuevas generaciones de profesionistas busquen nuevos horizontes de acción, añadiendo a su formación profesional una visión empresarial, promoviendo de esta forma **nuevos proyectos de inversión**, que permitan activar e incentivar el desarrollo económico de México.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

008

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





1. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio está enfocado al desarrollo de una **propuesta experimental de diseño alternativo de un conjunto urbano ubicado al norte de la ciudad de Cuernavaca, en el estado de Morelos, integrado por 10 viviendas**. Para ello se manejará una metodología de **diseño térmico** en las edificaciones a proyectar, teniendo como punto de partida la solución de un partido arquitectónico que ha de tomar en cuenta **las condiciones naturales del lugar donde se construirá**, siendo de gran importancia las siguientes variables: temperatura del aire, humedad relativa, ventilación, orientación, radiación solar e infrarroja, así como las sensaciones que producen determinados colores o materiales y sistemas de climatización pasiva. Además se implementará **de manera integral la tecnología que permita la autosuficiencia de las viviendas** para que los recursos sean aprovechados al máximo a través de la auto regeneración; **convirtiéndose en un proyecto emblemático que permita insertar variables dinámicas en los sistemas urbanos, generando así espirales de desarrollo continuo que impulsen un cambio en la manera de concebir y habitar nuestras ciudades**.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

009

2. FUNDAMENTACIÓN



La **Ciudad de Cuernavaca**, en el estado de Morelos, es una de las ciudades del País que se encuentran en proceso de desarrollo. Su nivel de crecimiento en los últimos años, así como su **perspectiva de desarrollo a futuro**, plantean la necesidad de una planeación adecuada, la creación de nuevos esquemas que permitan **evitar los problemas que sufren la mayoría de las ciudades actuales**.

Aquellos que pueden **propiciar la generación de nuevos empleos** y el desarrollo económico de la Ciudad, son los **nuevos profesionistas con visión empresarial**, por tal motivo, este proyecto se dirige a la **clase media alta**, con el fin de atraer a nuevos inversionistas, quienes **en cooperación con el gobierno** de la ciudad generarán fuentes de **trabajo** y las condiciones adecuadas, incluyendo **una vivienda con una visión de autosustentabilidad que se ajuste al desarrollo alternativo de la ciudad**.

Lo estipulado plantea la necesidad de **convertir este documento en un proyecto de inversión** que se encuentre a una escala manejable con los recursos técnicos y económicos disponibles, es por esto que se decide impulsar un conjunto de **10 viviendas al norte de la ciudad de Cuernavaca**, en el estado de Morelos, con el **fin de establecer un nuevo estilo de negocio que promueva a la arquitectura integral como una base para el desarrollo a futuro de una forma alternativa de vida dentro de las ciudades**.

Teniendo en consideración el mercado de vivienda en el estado de Morelos, así como el lote promedio para la construcción de vivienda dentro de la ciudad de Cuernavaca, y la densidad estipulada en el Plan de Desarrollo Urbano para la zona norte de la Ciudad, se elige un terreno de 5000m² con el fin de **impulsar la vivienda** a partir de una serie de **micro inversiones**, que permitan a futuro el desarrollo de una empresa que **detone el estilo de vida alternativo dentro de la Ciudad**.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

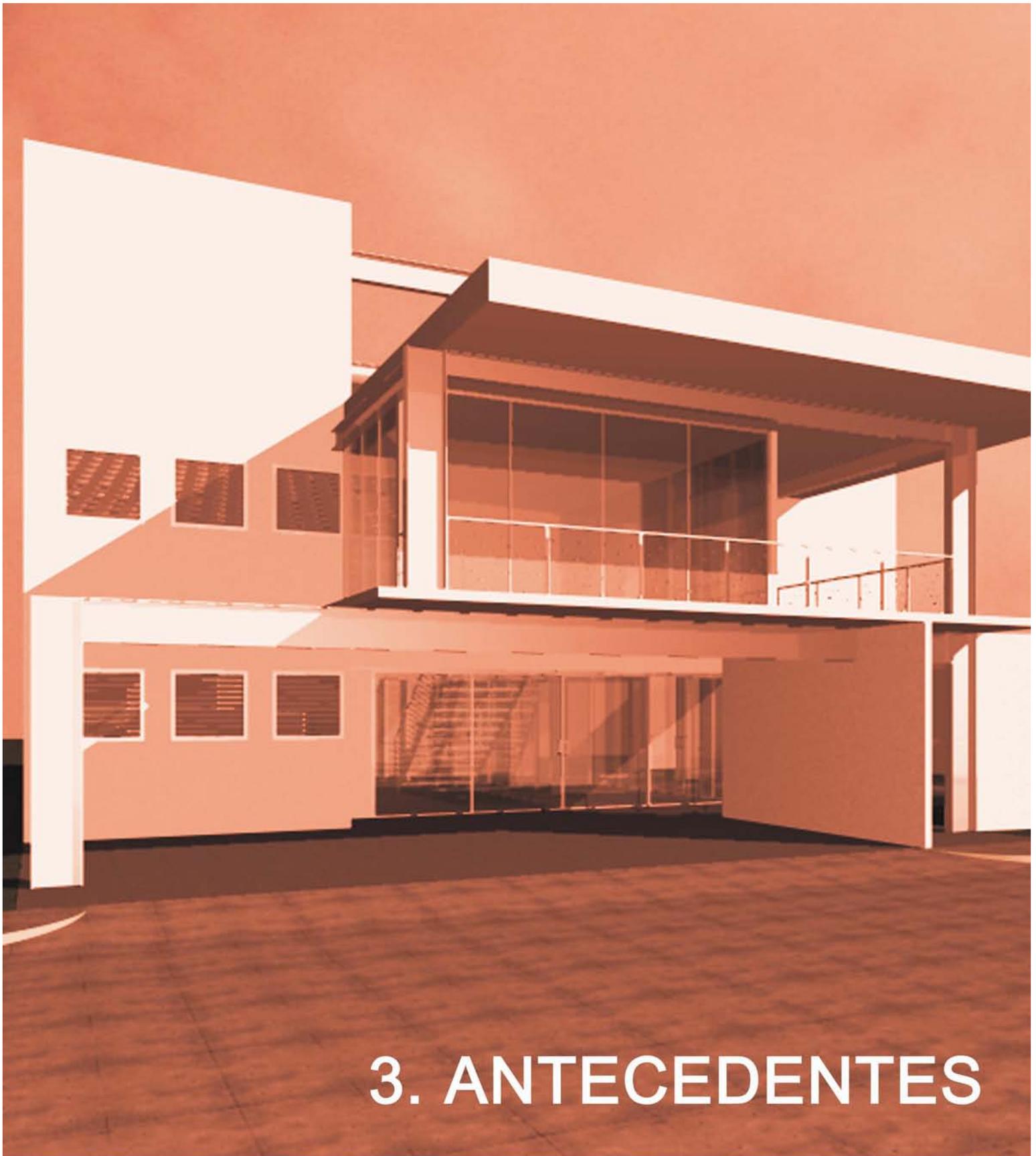
010

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





3. ANTECEDENTES

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

011



3.1. VIVIENDA

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

012

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





3. ANTECEDENTES

3.1. VIVIENDA

Desde el principio de su existencia, **el hombre**, siendo un animal que **no se encuentra protegido, de manera natural**, en contra de las inclemencias del tiempo, se vio obligado a buscar **medios artificiales** que le brindaran protección en contra de los factores agresivos del medio que lo rodeaba. Así nacen **el vestido y la vivienda**.

De las **primitivas cuevas** donde el hombre buscaba protección, a los complicados sistemas automatizados de las **viviendas inteligentes**, termino de moda en nuestros días, han pasado milenios de historia, pero la vivienda, en la mayoría de los casos, **sigue cumpliendo el propósito** de proteger al ser humano de los estímulos del medio que pudieran alterarlo.

A la par de la **tecnología** la vivienda fue desarrollándose, cambiando desde los materiales, su ubicación su forma y sus significados anexos. La vivienda dejó de ser solamente un espacio para realizar las actividades que por seguridad no podían realizarse a la intemperie y se convirtió además en un **símbolo social y cultural**.

Desde la aparición del concepto de la **propiedad privada**, ésta se ha vuelto un símbolo de poderío, por ende, la vivienda, como propiedad privada, se ha transformado en un símbolo de estatus social, incluso hoy en día se sigue clasificando a la vivienda como **vivienda de interés social, vivienda de interés medio o bien vivienda residencial**.

En **México** la vivienda ha cambiado radicalmente, debido a las diferentes influencias culturales que ha recibido nuestro País. En las **ciudades prehispánicas**, los registros de vivienda conservados, se refieren a la vivienda de **altos dignatarios**, como en casi toda la historia de la vivienda hasta finales del **siglo XIX**, ya que es esta vivienda la que por los materiales, la calidad constructiva o bien la representación cultural ha logrado sobrevivir a lo largo de los años.



3. ANTECEDENTES

3.1. VIVIENDA



Durante el virreinato, las vivienda se caracterizó por los **patios centrales** y por las **grandes dimensiones** que llegaban a tener. Tendencia que siguió hasta finales del siglo XIX, en muy diferentes estilos y con influencias muy diversas, pero sin un cambio de fondo.

Sin embargo, a partir del siglo **XX** la humanidad empieza a **cambiar** de una manera muy acelerada, las revoluciones ideológicas, tecnológicas, científicas, culturales, entre otras. Han originado **transformaciones de fondo en la forma de vida** de los seres humanos y la vivienda no podía quedarse de lado. Así, las **revoluciones ideológicas** trajeron consigo una nueva preocupación por la vivienda del pueblo, se pretendía, de alguna manera, **disminuir los abismos sociales** existentes, proporcionando, entre otras cosas una vivienda digna y segura a los grupos marginados. Sin embargo, este ideal, fue traicionado a la par que el **capitalismo** se hacía más y más fuerte.

Esos edificios y conjuntos **multifamiliares**, que resolvían la falta de espacio horizontal, que originaba el hacinamiento; y abarataban la construcción de una vivienda, pasaron de ser una solución a ser un nuevo problema. Los **especuladores económicos** vieron en estas viviendas **económicas** la oportunidad de obtener **ganancias millonarias**. Los departamentos se volvieron la construcción más habitual en lo que a vivienda se refiere, cambiando la fisonomía y la forma de vida dentro de las ciudades.

Esta nueva **oferta de vivienda** incrementó la migración a las ciudades que poco a poco fueron saturándose, ocasionando a su vez, la **disminución del área** de vivienda, llegando a tener 45m² como área mínima de construcción de una vivienda, cuando a principios del siglo pasado la vivienda promedio era de 300m².

La falta de espacio, dentro de las ciudades, hizo que el **estatus social** ya no fuera definido tanto por el tamaño de la vivienda sino por los **avances tecnológicos aplicados** dentro de la misma, con el fin de hacerla más confortable, más segura o simplemente más lujosa. Así los departamentos con elevador, sistemas automáticos de seguridad, entre otros, han alcanzado un gran **auge en el mercado**.





3. ANTECEDENTES

3.1. VIVIENDA

Este hacinamiento origina además una **carencia de recursos**, haciendo la vida en las ciudades cada vez más complicada, aumentando la popularidad de las **casas de descanso** en las zonas en desarrollo cercanas a las grandes ciudades. Este proceso ocasionará, con el tiempo, el desarrollo de estas zonas, **convirtiéndolas en grandes ciudades**.

Desde hace algunos años, los seres humanos hemos podido observar claramente como la vivienda y los servicios anexos a ésta, han **deteriorado** a una velocidad inusitada **el medio ambiente**, por lo cual hoy más que nunca es necesario que cambiemos nuevamente el concepto de vivienda con el fin de procurar, en el peor de los casos **frenar el deterioro causado**.

Desgraciadamente, el desarrollo obtenido por la especie humana, haría imposible regresar a la vivienda primitiva, por tal motivo es indispensable, que empecemos a buscar, como ya se está haciendo en otros países, **alternativas** que permitan, conservando el confort y el estilo de vida al cual se ha acostumbrado el hombre, **una convivencia de mutuo beneficio con el medio ambiente**.





3.2. CIUDAD





Las **ciudades** nacen cuando el grupo social crece lo suficiente como para hacer posible la división y diversificación del trabajo sin preocuparse por el desabasto.

La **Ciudad de México** nace en una cuenca, rodeada de altas elevaciones montañosas, que permitían la formación de un gran lago por escurrimiento y acumulación de agua pluvial. La **fertilidad** de la tierra y la **facilidad para el abasto de agua**, hicieron factible la creación de una ciudad, cuya dependencia de la producción de satisfactores primarios era un factor vital para su supervivencia.

Los pueblos **prehispánicos** que habitaron en la zona, especialmente el pueblo mexica, aprendieron a convivir con el lago de tal suerte que pudieron fundar su ciudad sobre el lago sin alterar el **equilibrio ecológico** de la zona mediante el uso de chinampas.

Con la llegada de los **Españoles**, ingresaron nuevos sistemas constructivos, que poco a poco fueron deteriorando el medio ambiente de la zona. Hasta principios del **siglo XX** la ciudad creció de manera paulatina, pero sin perder una sana relación entre espacios abiertos y áreas constructivas, permitiendo la recarga de los mantos acuíferos y manteniendo áreas de producción necesarias para el **abasto de la ciudad**.

A partir de este momento los **avances tecnológicos** hicieron cambios radicales en el estilo de vida ciudadano. El establecimiento de gran número de **industrias**, atrajeron a una gran cantidad de campesinos en busca de una **mejor calidad de vida**, que comenzaron a establecerse, alrededor de las industrias en espacios reducidos e insalubres. Mientras que los ríos eran entubados y eran construidos nuevos caminos, aumentado las áreas construidas, impidiendo una correcta recarga de los mantos acuíferos, **reduciendo de esta forma el abasto** de agua que en algún momento era vital para la existencia de la ciudad.

Gran cantidad de satisfactores producidos mediante la actividad agrícola y ganadera comenzaron a ser importados de otras partes de la república. Además de esto la reducción de áreas verdes trajo consigo **cambios climáticos** de importancia.



3. ANTECEDENTES

3.2. CIUDAD



Las **revoluciones sociales** tuvieron como consecuencia un mayor aumento de la población en las ciudades aunada a una relativa bonanza económica, dio por resultado un crecimiento desmedido de la mancha urbana a partir de los años setenta, esto como una consecuencia de la creación del **Seguro Social** y las diferentes **instituciones de fomento a la vivienda**.

Desgraciadamente la **capacidad de producción** de satisfactores y recursos de la ciudad no se comparaba con la cantidad de pobladores a satisfacer. Cuando las instituciones y la producción de empleos, no fueron suficientes para satisfacer las necesidades de los nuevos emigrantes y las nuevas familias producto del aumento de la expectativa de vida, los pobladores se vieron en la necesidad de buscar nuevas **alternativas para allegarse de los satisfactores necesarios**, comienzan la invasión de terrenos baldíos, la autoconstrucción, la construcción en zonas de riesgo a falta de espacios libres donde construir.

Todo lo anterior redujo al mínimo la absorción de agua, empobreciendo el suelo, e incrementando el riesgo durante sismos.

El **urbanismo**, como una **ciencia nueva**, ha incluido el concepto de planeación urbana de forma tardía los sistemas que ya estaban en marcha dentro de la Ciudad de México. El **rezago en materia de planeación** es una consecuencia de esto, además la **excesiva reglamentación** en materia de construcción que hace complicado tanto el seguimiento como la vigilancia en el cumplimiento de la ley, degenera en tácticas de evasión de la legislación que hacen más evidente ese rezago.

Como consecuencias finales de los procesos que padece la ciudad tenemos:

- La escasez de recursos naturales, como agua y energéticos, que se consumen a gran velocidad y que pronto conducirán a un desabasto total de los mismos.
- Una producción excesiva de desechos, que a falta de una planeación adecuada para el manejo de los mismos, se ha vuelto un problema de salud en nuestros días.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

018

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





3. ANTECEDENTES

3.2. CIUDAD

- Un crecimiento sin escrúpulos, basado en intereses económicos que sigue incentivando la migración y agravando la problemática urbana.
- El auge de la autoconstrucción que hace más difícil, la regulación y la planeación y pone en riesgo a diferentes sectores de la población.
- La escasez de áreas permeables, que permitan la recarga de los mantos acuíferos y que a su vez deteriora la calidad del suelo.
- La insuficiencia de transporte y el tráfico constante que aumentan la contaminación del ambiente.
- El encarecimiento de los recursos al tener que trasladarlos desde otras zonas del País.
- La inseguridad y el comercio informal, como consecuencia de la desproporción entre trabajadores y puestos laborales, así como las grandes diferencias sociales.
- El deterioro de la imagen urbana, entre otros.

De los puntos expuestos, es importante resaltar aquellos que interfieren con el equilibrio ambiental, ya que desgraciadamente estamos llegando al límite, consumiendo demasiado, generando poco y contaminando los recursos a nuestro alcance.

Tales son los motivos de la urgencia de generar en las ciudades en desarrollo un nuevo concepto alternativo que incluya una planeación efectiva a nivel urbano así como una conciencia ecológica y de relación con el entorno, de tal suerte que al crecer se puedan evitar los problemas de las grandes ciudades actuales como La Ciudad de México





3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

020

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





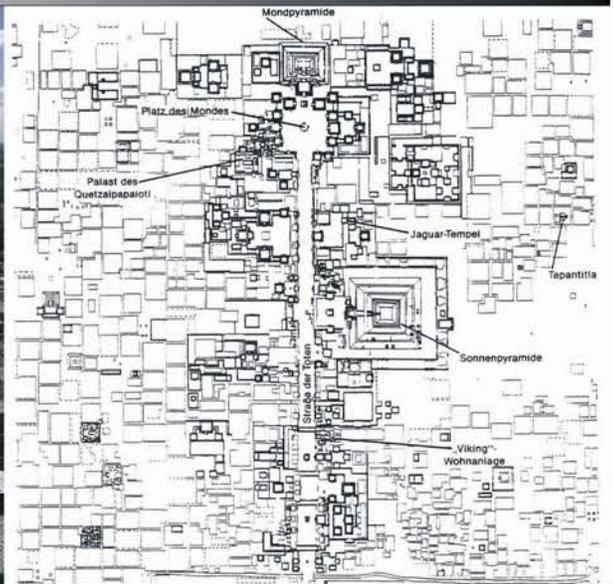
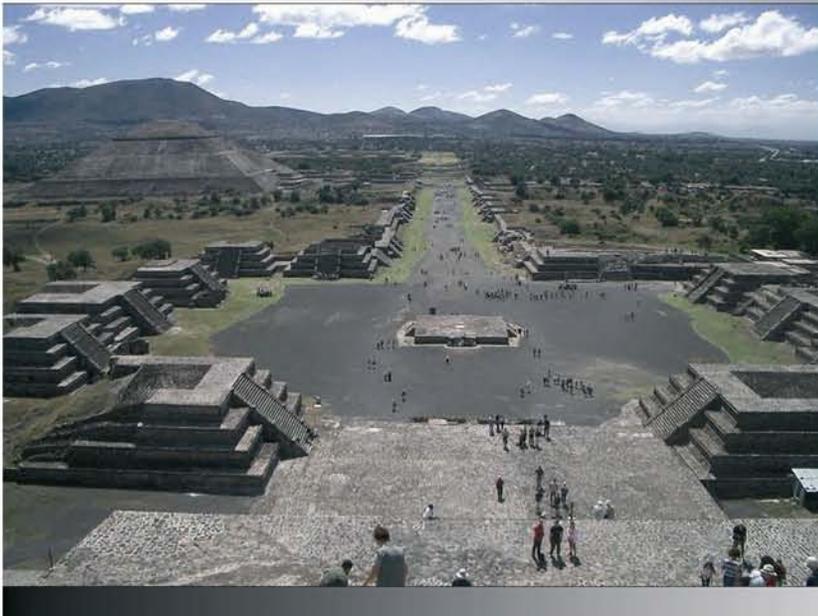
3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Durante siglos la **orientación ha determinado el diseño de las construcciones**, y tiene su **origen en la búsqueda del bienestar físico** aunque en muchas ocasiones predominen las implicaciones simbólicas y culturales. Pero a lo largo de la historia la preocupación por la orientación de los edificios fue decayendo, sin embargo permaneció durante algún tiempo en las construcciones religiosas debido a los aspectos litúrgicos y funcionales, pero paulatinamente éstas también abandonaron la tradición.

Sol, viento y agua son las condicionantes que producen los principios básicos de la planeación urbana en las ciudades de la antigüedad. Los primeros asentamientos urbanos se caracterizan por localizarse aproximadamente entre el trópico de cáncer y el paralelo 30° Norte, lo que implica tener condiciones climatológicas similares. Se encuentran relacionados con importantes ríos o fuentes de agua, como son los casos del Nilo, el Tigris, el Eufrates, el Indo o el Wei Huang, y en México, el río San Juan, el lago del Valle de México o los cenotes de Yucatán. Aprovechar los vientos favorables, orientar las calles en función de la trayectoria solar y considerar el oportuno abastecimiento de agua son aspectos fundamentales en el diseño y traza urbana que, aunado al uso de retículas como consecuencia de la idea de crear un orden espacial y eficacia funcional, dieron por resultado ciudades con alto grado de integración ambiental.

01 Teotihuacan



Perspectiva y traza urbana

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

021

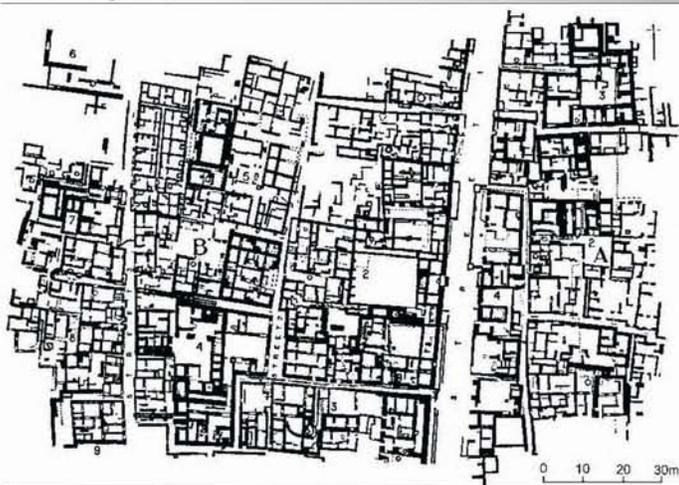
3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO



Existe predominio de retículas orientadas según los puntos cardinales, y en muchos de los casos existe la jerarquización de uno de los ejes, ya sea norte-sur o este-oeste; Mohenjo Daro, Teotihuacan, Beijing, Babilonia, o ciudades egipcias, son ejemplos de ello; de épocas posteriores se encuentran la ciudad griega hipodámica o el Campus Romano en donde la orientación de los predios y, por tanto de las construcciones, se convierten en un factor más de las soluciones particulares de los edificios y sobre todo de aquellos que por su jerarquía y su carácter público tiene un fuerte vínculo con la traza urbana.

02 Mohenjo Daro



Perspectiva y traza urbana

No existe un criterio de orientación en la traza urbana de las ciudades medievales pues los aspectos que predominan son topografía, seguridad y casualidad. Es hasta el siglo XIV que de nuevo se plantea el problema de orden espacial y eficiencia en la funcionalidad, que evoluciona a lo largo del siglo XV y XVI. Pero solo se desarrollaron notables proyectos teóricos porque en la práctica no se producen transformaciones en los sistemas urbanos y territoriales, dado que la expansión demográfica y la colonización del continente europeo había terminado y no existía la necesidad de fundar nuevas ciudades o de ampliar a gran escala las existentes, como sucederá en épocas posteriores. Fueron pocas las ciudades ideales que se edificaron, de entre ellas se distingue Zamosc, en Polonia, donde la traza se apoya en una retícula que se genera a partir de una plaza cuadrada y que es coincidente con los puntos cardinales. El perímetro irregular pentagonal, característico de la muralla renacentista, establece un eje dominante en el sentido este-oeste.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

022

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

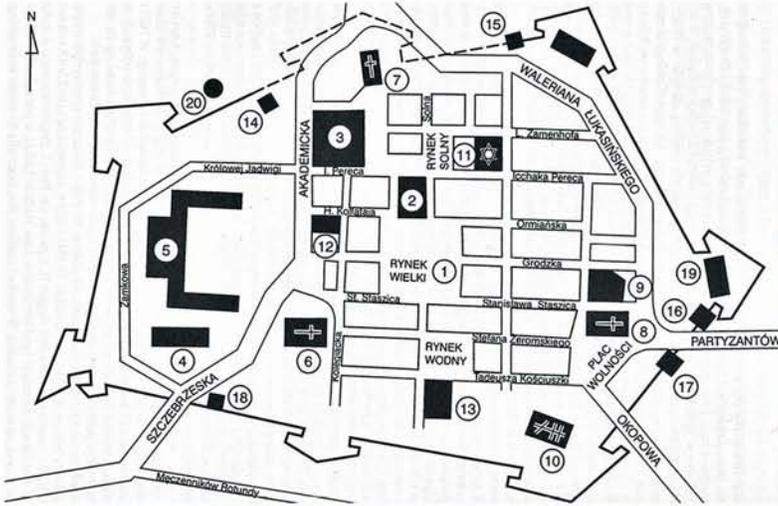




3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO

03 Zamosc, Polonia



La traza se apoya en una retícula que se genera a partir de una plaza cuadrada coincidente con los puntos cardinales

Los conquistadores y colonizadores de América son portadores de estas tradiciones mediterráneas y occidentales, y fundan las nuevas ciudades con un modelo uniforme, que surge de la tradición medieval, de la cultura renacentista, de los textos de los tratados (Vitrubio, Alberti, etc.) y del espíritu de regularidad geométricas. Este modelo fue impuesto por las autoridades desde los primeros años de la Conquista con base en las leyes de 1573 (las ordenanzas de Felipe II, en el segundo apartado, De Las Nuevas Poblaciones, artículos del 110 al 135), quizá la primera norma urbanística de la edad moderna.

En ocasiones la orientación propuesta era conveniente, pues coincidía con la utilizada en la traza de los asentamientos prehispánicos y en consecuencia se sobreponen, como es el caso de la ciudad de México. La plaza y las cuatro calles principales que divergen de este modelo están provistas de pórticos debido a que se relaciona con la tradición mediterránea para protegerse de los soleamientos de verano y la lluvia de invierno. Las ciudades de costa no deberían tener mar abierto al sur y al oeste lo que en ocasiones era una condicionante de la realidad, ya que si los vientos empujaban del sureste como sucede en el Golfo de México, obstaculizaba la llegada de las embarcaciones a los puertos. Los asentamientos a las orillas de los ríos deberían establecerse en el lado este, con la intención de que los olores, infecciones o niebla fueran empujados hacia fuera de la población. Otra disposición recomendaba que las ciudades estuvieran orientadas de tal manera que recibieran solamente los vientos del norte y del sur.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

023

3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO



Este modelo utilizado por los españoles en Latinoamérica es aplicado por franceses e ingleses en la colonización de América del Norte. Jefferson, uno de los fundadores de Estados Unidos, establece en 1785 un reticulado orientado según los meridianos y los paralelos que debe servir para colonizar los nuevos territorios del oeste americano.¹

En México además del modelo establecido existe otro esquema generador de los asentamientos urbanos de menor dimensión. Este consiste en los desarrollos que surgen a partir del conjunto conventual de los siglos XVI y XVII donde en función de la dinámica de crecimiento demográfico en su entorno se convierten en el elemento ordenador del espacio. Este es el caso de Amecameca y Tepotztlán donde el eje de orientación del templo definió el eje de composición del conjunto, y a su vez, del asentamiento.

Los problemas de salubridad, el crecimiento urbano y la exigencia de una nueva calidad de vida urbana provocaron importantes transformaciones en las principales ciudades europeas a lo largo del siglo XIX. Una de las obras más importantes fue la reconstrucción del centro de París (1853-1869), obra del barón Haussman, que convirtió la antigua ciudad medieval en una expresión urbana del barroco. Los trazos se rigieron por aspectos estéticos recuperados o inspirados en el conjunto de Versalles y por razones de control y seguridad.² Al trazado radial de las calles se le dio un nuevo significado. Si bien las grandes avenidas con vegetación impulsaban la idea de espacios más salubres, realmente la orientación y los soleamientos no fueron determinantes en el trazado. La influencia de esta obra trascendió más allá de sus fronteras. Viena convertía su muralla medieval en la ringstrasse (1858), amplia avenida de traza Haussmaniana. En México durante el Porfiriato, se retomaron algunos de estos postulados en los planes de expansión de la ciudad.

Aunque las ciudades se mejorasen era evidente que tenían serios problemas entre ellos la congestión, la ineficiencia y los altos costos, cuya causa se encontraba en la ausencia de planeación. A finales del siglo XIX surgen algunas propuestas de planeación urbana. Conceptos como la Ciudad Jardín de Howard, la Ciudad Lineal de Soria y Mata o la Ciudad Industrial de Garnier serán los antecedentes inmediatos del urbanismo del siglo XX. Sin embargo siguieron predominando conceptos estéticos o formalistas Haussmanianos y el interés por las condiciones de orientación y soleamiento resultó limitado.³





3. ANTECEDENTES

3.3 DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Fue en el siglo XX con la **corriente funcionalista** cuando **renace el interés por la orientación**. Las nuevas **unidades habitacionales alemanas** utilizaron la tipología de los **edificios lineales orientados en función de los soleamientos**. El trazado de ejes heliotérmicos, a nivel urbano, fue promovido en los países centrales de Europa. Esto tenía un claro vínculo con las aseveraciones sobre el carácter curativo de los rayos solares y, en particular, relacionado con la enfermedad de la tuberculosis. En el año de 1933 durante el **Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM)**, en Atenas, Grecia, **se le dio importancia a los aspectos ambientales y, entre otros, a la orientación**, lo que se reflejó en el punto 26 de la llamada Carta de Atenas:

...la medicina ha demostrado que la tuberculosis se instala allí donde el sol no penetra; pide que el individuo sea en lo posible vuelto a colocar en "condiciones de naturaleza". El sol debe penetrar en cada vivienda varias horas al día, aún durante la estación menos favorecida. La sociedad no tolerará más que familias enteras queden privadas del sol, y por ende, destinadas al debilitamiento. Todo plano de casas en el que una sola vivienda estuviera toda mal orientada, o privada del sol por causa de sombras proyectadas, será rigurosamente condenado. Debe exigirse a los constructores el plano demostrativo de la penetración solar en cada vivienda durante dos horas como mínimo en el solsticio de invierno, sin lo cual se negará la autorización para construir. Introducir el sol es el nuevo y más imperioso deber del arquitecto...⁴

04 Unidades habitacionales alemanas



Maqueta / Perspectiva de Berlín

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

025

3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO



La preocupación por los espacios higiénicos provocaron el resurgimiento de la importancia que la orientación tiene en las edificaciones, a tal grado que **el sol, la vegetación y el espacio son declarados las tres materias primas del urbanismo (Carta de Atenas)**. A partir de este movimiento es que se fomenta en el ámbito de la arquitectura, el estudio de las condicionantes ambientales, dentro de las que tiene gran relevancia la orientación. Surgirá toda una corriente arquitectónica que hoy en día llamamos Arquitectura Bioclimática, misma que no debiera considerársele una corriente arquitectónica sino una característica fundamental que debieron o habrán de contemplar todas las corrientes arquitectónicas.

La energía barata, la industrialización, y la especulación con la arquitectura y una filosofía de dominio sobre las condiciones ambientales, provocó el abandono de la preocupación por la orientación de las calles y construcciones.⁵ La comodidad en los edificios se logra mediante sistemas activos de calentamiento, enfriamiento, humidificación lavado de aire, etc. Es decir, la electricidad y el aire acondicionado han resuelto para muchas edificaciones deficiencias en el diseño que provocan problemas tanto de iluminación como de ventilación, esto sin reparar en el costo de operación, tanto monetario como ambiental.

El crecimiento desproporcionado de las ciudades durante el siglo XX **y una postura radical en el Movimiento Moderno** provocaron **disminución de vegetación, consumo de energía de manera indiscriminada y contaminación de agua, aire y tierra**, alejando así, a la arquitectura, de la lógica constructiva, basada en la experiencia y el respeto al ambiente.

Hoy en día requerimos de edificaciones con consumos energéticos óptimos y para ello contamos con nuevas herramientas de diseño, mejor tecnología y maneras más rápidas de prever y evaluar el comportamiento de las edificaciones; desgraciadamente, muchas de las soluciones técnicas que se han venido desarrollando en las universidades e instituciones de investigación son poco conocidas por la sociedad.





3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Actualmente algunos gobiernos de las naciones industrializadas están tomando medidas para fomentar la eficiencia energética en los edificios ya que constituye una parte importante del conjunto de políticas y **medidas necesarias para cumplir lo dispuesto en el Protocolo de Kioto**, entre ellos se encuentra la **Unión Europea** que publica en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas **la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios.**

La Directiva se inscribe en el marco de las iniciativas de la Comunidad Europea contra el cambio climático (obligaciones del protocolo de Kioto) y a la seguridad de abastecimiento (Libro Verde sobre la seguridad de abastecimiento). Por un lado, debido a que la Comunidad depende cada vez más de las fuentes de energía externas y, por otro, las emisiones de gases de efecto invernadero van en aumento. La Comunidad no puede modificar el origen del abastecimiento, pero puede influir en la demanda. **Una reducción del consumo de energía mediante la mejora de la eficacia energética constituye, por lo tanto, una de las posibles soluciones a ambos problemas.**

El consumo de energía por los servicios asociados a los edificios supone aproximadamente un tercio del consumo energético de la Unión Europea. La Comisión estima que es posible realizar ahorros importantes y contribuir de este modo a alcanzar los objetivos fijados para luchar contra el cambio climático y en favor de la seguridad de abastecimiento mediante la adopción de iniciativas en este ámbito.

El ámbito de aplicación se refiere al sector residencial y al sector terciario (oficinas, edificios públicos, etc.). No obstante, algunos edificios están excluidos del ámbito de aplicación de las disposiciones relativas a la certificación, por ejemplo los edificios históricos, los edificios industriales, etc. En la Directiva se contemplan todos los aspectos relacionados con la eficacia energética de los edificios con el fin de adoptar un enfoque realmente integrado. El sector de la vivienda y de los servicios, compuesto en su mayoría por edificios, absorbe más del 40 % del consumo final de energía en la Comunidad y se encuentra en fase de expansión, tendencia que previsiblemente hará aumentar el consumo de energía y, por lo tanto, las emisiones de dióxido de carbono.



3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO



Las medidas para fomentar la mejora de la eficiencia energética de los edificios deben tener en cuenta las condiciones climáticas y las particularidades locales, así como el entorno ambiental interior y la relación coste-eficacia. Dichas medidas no deben contravenir otros requisitos esenciales aplicables a los edificios, tales como la accesibilidad, la prudencia y la utilización a que se destine el edificio. **La eficiencia energética de los edificios debe ser calculado con una metodología**, que podrá ser diferente a escala regional, **que comprenda** no sólo el **aislamiento térmico** sino también otros factores que desempeñan un papel cada vez más importante, tales como las instalaciones de calefacción y aire acondicionado, la **utilización de fuentes de energía renovables y el diseño del edificio**.

La aplicación de un enfoque común en este proceso, a través de especialistas calificados o acreditados, cuya independencia debe garantizarse basándose en criterios objetivos, permitirá armonizar los esfuerzos realizados por los Estados miembros en el terreno del ahorro energético en el sector de la edificación y aumentará la transparencia respecto a la eficiencia energética en el mercado inmobiliario de la Comunidad en beneficio de potenciales propietarios y ocupantes.

Los edificios tienen una gran incidencia en el consumo de energía a largo plazo, por lo que todos los edificios nuevos deberán cumplir unos requisitos mínimos de eficiencia energética adaptados a las condiciones climáticas locales. A este respecto, se deben orientar las buenas prácticas a un uso óptimo de los elementos relativos a la mejora de la eficiencia energética. Como en general no se aprovecha completamente **el potencial que ofrece la utilización de fuentes de energía alternativas, debe considerarse la viabilidad técnica, medioambiental y económica de tales fuentes**. Esto podrá realizarlo una vez el Estado miembro, por medio de un estudio que proporcione una lista de medidas de conservación de la energía, en condiciones normales del mercado local, que cumplan requisitos de relación coste-eficacia. Antes de que comience la construcción, podrán encargarse estudios específicos si la medida o medidas se consideran viables.

La mejora de **la eficiencia energética** global deberá de llevarse a cabo **también en edificios existentes**, lo cual no significa necesariamente una renovación total del edificio sino que puede limitarse a





3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO

aquellas partes que sean más importantes para la eficiencia energética del edificio y tengan una rentabilidad adecuada.

Los requisitos de renovación para los edificios existentes no deben ser incompatibles con la función prevista, cualidad o carácter del edificio. Debe ser posible recuperar costes adicionales relacionados con dicha renovación en un plazo razonable respecto a la esperanza teórica de vida de la inversión por medio de mayores ahorros de energía.

El proceso de certificación podrá complementarse con programas que faciliten un acceso equitativo a la mejora de la eficiencia energética, basarse en acuerdos entre organizaciones de las partes interesadas y un organismo designado por los Estados miembros, o efectuarse por las empresas de suministro energético que estén de acuerdo en comprometerse para llevar a cabo las inversiones previstas. Los Estados miembros deben llevar a cabo la supervisión y el seguimiento de los planes adoptados, y facilitar la utilización de incentivos. En la medida de lo posible, el certificado debe describir la situación real de la eficiencia energética del edificio y podrá ser revisado en consecuencia. **Los edificios administrativos y los frecuentados habitualmente por el público deben servir de ejemplo a la hora de atender a factores medioambientales y energéticos y, en consecuencia, deben ser objeto periódicamente de certificación energética.** Debe fomentarse la difusión entre el público de esta información sobre la eficiencia energética por medio de la exhibición de forma destacada de los citados certificados. Asimismo, el hecho de mostrar las temperaturas interiores oficialmente recomendadas, junto con la temperatura realmente registrada, debe desalentar la mala utilización de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y ventilación. Ello debe contribuir a evitar el consumo innecesario de energía manteniendo unas condiciones ambientales interiores adecuadas (confort térmico), en función de la temperatura exterior.

Los Estados también podrán recurrir a otros instrumentos o medidas no previstos en la Directiva para estimular una mayor eficiencia energética. Los Estados miembros deben alentar la buena gestión energética teniendo presente la intensidad de uso de los edificios.



3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO



En los últimos años **se ha observado un aumento del número de sistemas de aire acondicionado en los países europeos meridionales. Esto da lugar a problemas importantes en las horas de máxima sobrecarga**, aumentando el coste de la electricidad y perturbando el balance energético de esos países. Debe darse prioridad a estrategias que mejoren el rendimiento térmico de los edificios durante el verano. Para ello **debe propiciarse el desarrollo de técnicas de enfriamiento pasivo**, fundamentalmente las **que mejoran las condiciones ambientales interiores y el microclima alrededor de los edificios**.

Las operaciones de mantenimiento periódico de las calderas y sistemas de aire acondicionado a través de personal calificado contribuyen a ajustarlos correctamente a las especificaciones del equipo, garantizando de ese modo un perfecto rendimiento desde el punto de vista medioambiental, energético y de seguridad. Es conveniente asimismo realizar una evaluación independiente de toda la instalación de calefacción cuando se estudie la posibilidad de llevar a cabo su sustitución, basada en consideraciones de rentabilidad económica.

La facturación a los ocupantes de los edificios de los gastos de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, calculados en proporción al consumo real, podría contribuir al ahorro de energía en el sector de la vivienda. Los usuarios deben poder regular su propio consumo de calefacción y agua caliente sanitaria siempre que las disposiciones adoptadas a tal fin sean rentables.

Los principios generales que rigen los requisitos en materia de eficiencia energética y sus objetivos son **establecidos a nivel comunitario**, pero **la aplicación concreta corre a cargo de los Estados miembros, permitiéndose que cada uno elija el régimen que corresponde mejor a su situación particular**. La Directiva se limita al mínimo necesario para lograr sus objetivos, sin trascender de lo estrictamente imprescindible a tal efecto. **Los Estados miembros revisarán periódicamente los requisitos mínimos aplicables a la eficiencia energética de los edificios, a la vista del progreso técnico**, en relación, entre otros aspectos, con las propiedades (o la calidad) aislantes de los materiales de construcción y de la futura evolución del proceso de normalización.





3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO

En los Estados Unidos Mexicanos la Secretaría de Energía, por conducto de la **Comisión Nacional para el Ahorro de Energía**, es la encargada de emitir **Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética**, las cuales son **formuladas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE)**, que es presidido por el Director General de la CONAE.

Es el caso de la Norma Oficial Mexicana **NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales**. La normalización para la eficiencia energética en los edificios representa una intención para **mejorar el diseño térmico de las edificaciones**, y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía. Ya que en nuestro país el mayor consumo de energía en los inmuebles es por concepto de acondicionamiento de aire, durante la época de mayor calor, principalmente en las zonas norte y costera. **La ganancia de calor por radiación solar es la fuente más importante a controlar, lo cual se pretende lograr con un adecuado diseño de la envolvente** (formada por techo, paredes, vanos, piso y superficies inferiores, que conforman el espacio interior de un edificio).

Esta norma limita la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento. **Aplica a todos los edificios nuevos y las ampliaciones** de edificios existente quedando **excluidos aquellos cuyo uso primordial sea industrial o habitacional**; y si el uso de un edificio dentro del campo de aplicación de esta Norma constituye el 90% o más del área construida, esta Norma aplica a la totalidad.

Para la correcta aplicación de esta Norma se deben consultar las siguiente normas vigentes: **NOM-008-SCFI-1993** (Sistema General de Unidades de Medida) y la **NOM-018-ENER-1997** (Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba).

Dentro del apartado de **Normas en elaboración** se encuentra la **NOM-020-ENER Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios para uso habitacional** (Norma que por cierto se encuentra en este apartado desde hace ya varios años) .



3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO



El resto de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de eficiencia energética solamente regulan los consumos de energía de aquellos aparatos que, por su demanda de energía y número de unidades requeridas en el país, ofrecen un potencial de ahorro cuyo costo-beneficio es satisfactorio para el país y los sectores de la producción y el consumo.

Así como en el resto de el mundo es evidente que en nuestro país también existe un incremento constante en la demanda de energía. Poco más del 85% de los energéticos provienen de recursos naturales no renovables, principalmente hidrocarburos y carbón. Lo anterior nos obliga a una búsqueda de alternativas que permitan contribuir en la preservación de dichos recursos naturales. Un buen principio es la reducción en el consumo de energía mediante la búsqueda de la eficacia energética en los edificios de cualquier género como es en el caso de la Unión Europea, y no solo en cierto género como es en el caso de los Estados Unidos Mexicanos, ya que de ese modo el ahorro de energía es mínimo. Por lo tanto, a pesar de que ninguna legislación en materia de eficiencia energética es aplicable en nuestro proyecto, consideraremos el método de cálculo utilizado en los Estados Europeos cuyas características climatológicas sean similares a las de nuestro territorio así como también la NOM-008-ENER-2001, por ese motivo las hemos mencionado dentro de los antecedentes de diseño bioclimático.





3. ANTECEDENTES

3.3. DISEÑO BIOCLIMÁTICO

-
- 1 Retomado de L. Benevolo, *Diseño de la Ciudad*, Barcelona, Gustavo Gili, Vol 4, 1982, p. 122
 - 2 B. Risebero, *Historia dibujada de la arquitectura*, Madrid, Celeste Ediciones, 1991, pp. 187-189 y 216
 - 3 Rodriguez Viqueira Manuel ... [et al.], *Introduccion a la arquitectura bioclimatica*, Mexico, UAM Iztapalapa : Limusa, 2001, p. 36
 - 4 Retomado de F. Tudela, *Ecodiseño*, México, UAM, 1982, p. 197
 - 5 Rodriguez Viqueira Manuel ... [et al.], *Introduccion a la arquitectura bioclimatica*, México, UAM Iztapalapa : Limusa, 2001, p. 37

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

033



3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Yo también hablo de la vuelta a la Naturaleza; aunque esa vuelta no significa ir hacia atrás, sino hacia adelante.

Friedrich Nietzsche





1. Antecedentes

Cuando en 1973 se produjeron eventos importantes en el mercado del petróleo en el mundo, que se manifestaron en los años posteriores en un encarecimiento notable de esta fuente de energía no renovable, resurgieron las preocupaciones sobre el suministro y precio futuro de la energía. Resultado de esto, los países consumidores, enfrentados a los altos costos del petróleo y a una dependencia casi total de este energético, tuvieron que modificar costumbres y buscar opciones para reducir su dependencia de fuentes no renovables. Entre las opciones para reducir la dependencia del petróleo como principal energético, se reconsideró el mejor aprovechamiento de la energía solar y sus diversas manifestaciones secundarias tales como la energía eólica, hidráulica y las diversas formas de biomasa; es decir, las llamadas energías renovables.

Así, hacia mediados de los años setenta, múltiples centros de investigación en el mundo retomaron viejos estudios, organizaron grupos de trabajo e iniciaron la construcción y operación de prototipos de equipos y sistemas operados con energéticos renovables. Asimismo, se establecieron diversas empresas para aprovechar las oportunidades que se ofrecían para el desarrollo de estas tecnologías, dados los altos precios de las energías convencionales.

En la década de los ochenta, aparecen evidencias de un aumento en las concentraciones de gases que provocan el efecto de invernadero en la atmósfera terrestre, las cuales han sido atribuidas, en gran medida, a la quema de combustibles fósiles. Esto trajo como resultado una convocatoria mundial para buscar alternativas de reducción de las concentraciones actuales de estos gases, lo que llevó a un replanteamiento de la importancia que pueden tener las energías renovables para crear sistemas sustentables. Como resultado de esta convocatoria, muchos países, particularmente los más desarrollados, establecen compromisos para limitar y reducir emisiones de gases de efecto de invernadero renovando así su interés en aplicar políticas de promoción de las energías renovables.

Hoy en día, más de un cuarto de siglo después de la llamada crisis del petróleo, muchas de las tecnologías de aprovechamiento de energías renovables han madurado y evolucionado, aumentando su



3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



confiabilidad y mejorando su rentabilidad para muchas aplicaciones. Como resultado, países como Estados Unidos, Alemania, España e Israel presentan un crecimiento muy acelerado en el número de instalaciones que aprovechan la energía solar de manera directa o indirectamente a través de sus manifestaciones secundarias.

Además de la riqueza en energéticos de origen fósil, México cuenta con un potencial muy importante en cuestión de recursos energéticos renovables, cuyo desarrollo permitirá al país contar con una mayor diversificación de fuentes de energía, ampliar la base industrial en un área que puede tener valor estratégico en el futuro, y atenuar los impactos ambientales ocasionados por la producción, distribución y uso final de las formas de energía convencionales. Para analizar y plantear estrategias nacionales sobre energías renovables, la Secretaría de Energía se ha apoyado en la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, CONAE, creada como comisión intersecretarial en 1989 y elevada a la categoría de órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía en 1999. A su vez, reconociendo su invaluable participación en el tema, la CONAE estableció, una alianza con la Asociación Nacional de Energía Solar, ANES, y juntas han operado el Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables, COFER.

2. La energía solar y sus diversas manifestaciones como energía renovable

La energía solar se manifiesta de diversas formas y su aplicación ha sido fundamental para el desarrollo de la humanidad. A estas formas se les conoce como energías renovables, ya que son formas de energía que se van renovando o rehaciendo con el tiempo o que son tan abundantes en la tierra, que perdurarán por cientos o miles de años, las usemos o no.

2.1 Energía solar directa

La energía solar que recibe nuestro planeta es resultado de un proceso de fusión nuclear que tiene lugar en el interior del Sol. De toda la energía que produce ese proceso nuestro planeta recibe menos de una milmillonésima parte. Esa energía, que en ocho minutos recorre los más de 145 millones de kilómetros que separan al Sol de la Tierra resulta, sin embargo, una cantidad enorme en proporción al tamaño de nuestro planeta.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

036

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

La energía solar se manifiesta en un espectro que se compone de radiación ultravioleta, visible e infrarroja. Al llegar a la Tierra, pierde primero su parte ultravioleta, que es absorbida por una capa de ozono que se presenta en el límite superior de la atmósfera. Ya en la atmósfera, la parte infrarroja se pierde ya sea por dispersión al reflejarse en las partículas que en ella se presentan o al llegar a las nubes, que son capaces de reflejar hasta un 80% de la radiación solar que a ellas llega. El resto llega a la superficie, ya sea de manera directa o indirectamente como reflejo de las nubes y partículas en la atmósfera.

La radiación solar que llega a la superficie terrestre se puede transformar directamente en electricidad o calor. El calor, a su vez, puede ser utilizado directamente como calor o para producir vapor y generar electricidad.

Módulos de células fotovoltaicas



2.1.1 Sistemas fotovoltaicos

Las celdas fotovoltaicas son placas fabricadas principalmente de silicio. Cuando al silicio se le añaden cantidades relativamente pequeñas de ciertos materiales con características muy particulares, obtiene propiedades eléctricas únicas en presencia de luz solar: los electrones son excitados por los fotones asociados a la luz y se mueven a través del silicio produciendo una corriente eléctrica; este efecto es conocido como fotovoltaico. La eficiencia de conversión de estos sistemas es de alrededor de 15%, por lo que un metro cuadrado puede proveer 150 Watts, potencia suficiente para operar un televisor mediano.

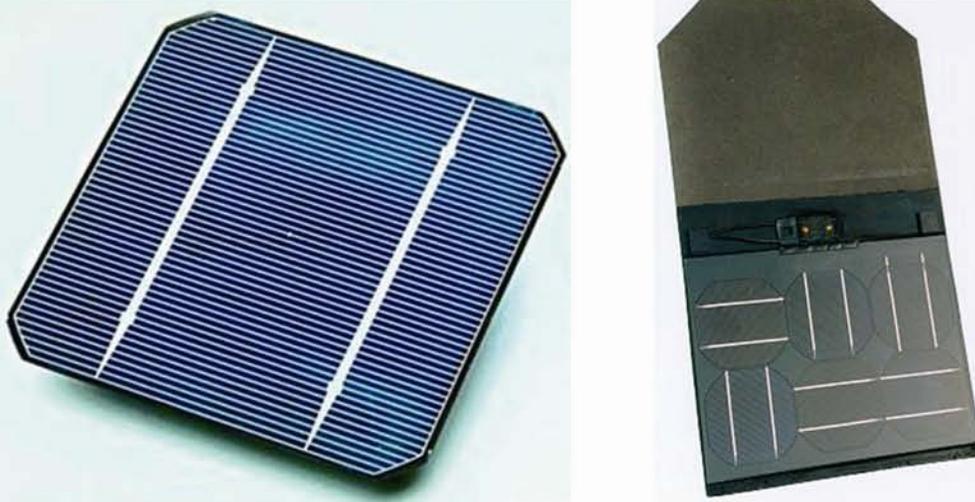


3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Células fotovoltaicas



Las celdas fotovoltaicas, para poder proveer de energía eléctrica en las noches, requieren de baterías donde se acumula la energía eléctrica generada durante el día, lo cual encarece su aplicación. Sin embargo, en la actualidad se están desarrollando sistemas fotovoltaicos conectados directamente a la red eléctrica, evitando así el uso de baterías, por lo que la energía que generan se usa de inmediato por el propio usuario que la genera, con la posibilidad de vender los excedentes de electricidad a las compañías generadoras.

Ejemplos de aplicación de células fotovoltaicas en la arquitectura



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

038

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

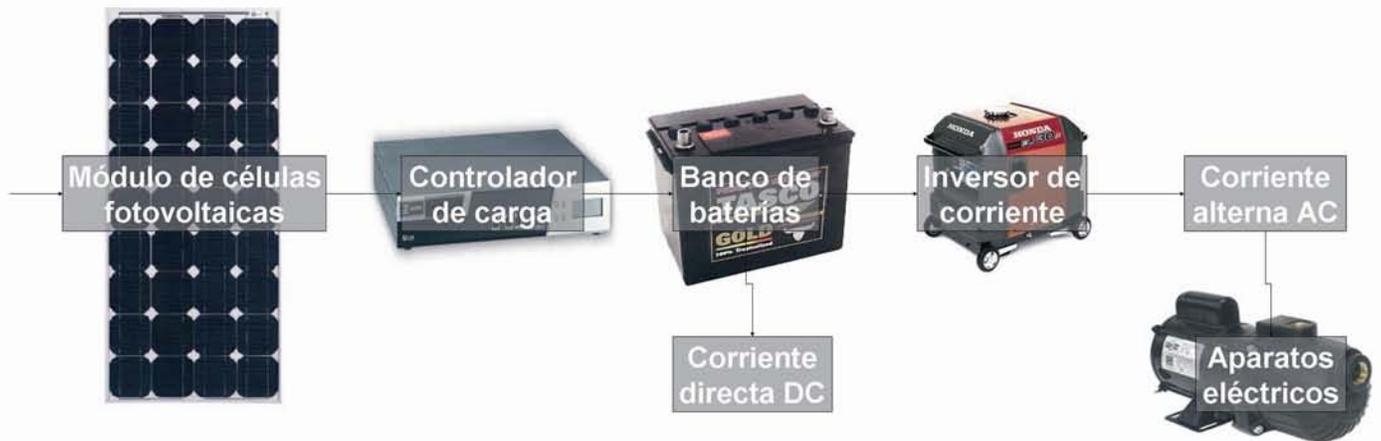




3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Esquema de instalación fotovoltaica



Módulos de células fotovoltaicas



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL

PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



2.1.2 Sistemas solares térmicos

Los sistemas solares térmicos pueden clasificarse en **planos** o de **concentración o enfoque**. Los sistemas solares planos, o colectores solares planos, son dispositivos que se calientan al ser expuestos a la radiación solar y que transmiten el calor a un fluido. Con el colector solar plano se pueden calentar fluidos a temperaturas de hasta 200 °C (para el caso de sistemas de tubos evacuados) pero, en general, se aprovecha para calentar hasta los 75 °C. Los llamados calentadores solares se aprovechan de las cualidades de absorción de la radiación y transmisión de calor de algunos materiales, y del efecto invernadero que se produce cuando otro material (por ejemplo el vidrio) es transparente a la radiación de onda corta del sol y opaco a la radiación de onda larga que emiten los cuerpos que están calientes.

Generalmente un sistema de energía solar térmica está constituido por varios subsistemas, que a su vez pueden considerarse como sistemas interdependientes conectados entre sí. Sin embargo, hay ocasiones en que un mismo elemento físicamente independiente realiza varias funciones dentro del sistema solar.

Estos distintos subsistemas son:

a) El sistema de captación	Los paneles o calentadores solares propiamente.
b) El sistema de acumulación	Un depósito para acumular el agua caliente generada.
c) El sistema hidráulico	Bombas y tuberías por donde circula el fluido de trabajo.
d) El sistema de intercambio	En caso de que el fluido que circula por los paneles solares no sea el mismo que el que utiliza el usuario en su aprovechamiento; por ejemplo cuando existe riesgo de heladas o el fluido del usuario puede dañar la instalación solar.
e) El sistema de control	Que en los sistemas de circulación forzada con bombas se encargará de ponerlas en marcha y pararlas.
f) El sistema de energía auxiliar	Hay ocasiones que la viabilidad económica de la instalación solar exige que no se pueda satisfacer la demanda energética en todo momento, máxime cuando la energía producida por la instalación depende de las condiciones climatológicas, es por esto que en ocasiones se dispone en la misma instalación de un sistema de producción de energía auxiliar.





3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Esquema de un sistema de energía solar térmica

Colector solar HC-40: fabricado totalmente en polipropileno de alta densidad. El más avanzado calentador solar para albercas. Tecnología de inyección sobre moldeo en donde los tubos y los cabezales se convierten en una pieza única. Puede someterse a temperaturas de hasta 90 °C.



Colector solar HC-40

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

041

3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



De todos estos subsistemas el que distingue la instalación solar de cualquier otra instalación de producción de agua caliente es el sistema de captación. Los calentadores solares más comunes son los llamados paneles solares planos. Estos están constituidos por:

Cubierta	Elemento transparente a la radiación solar y opaco a la radiación de onda larga que emite el absorbedor (material selectivo transmisivo), produciendo así el efecto invernadero en el interior del captador que aumentará considerablemente el rendimiento del mismo. La cubierta también sirve para reducir las pérdidas por conducción y convección. Algunos captadores llevan varias cubiertas transparentes que reducen aún más las pérdidas pero aumentan considerablemente el coste del equipo. Sin embargo en sistemas para piscinas o que requieren un salto térmico pequeño, se prescinde de la cubierta (además de otros elementos como la carcasa o el aislamiento posterior) para abaratar los costes de la instalación.
Absorbedor	Es el elemento donde se produce la transformación de la energía que llega por radiación en energía térmica que absorbe el fluido caloportador. Generalmente está constituido por unos tubos o dos placas conformadas de metal o un material plástico que se encuentran expuestos a la radiación solar y por cuyo interior pasa el fluido de trabajo. Atendiendo al tipo de tratamiento, los absorbedores pueden ser presentados con pinturas negras especiales o con tratamiento selectivo absorbente (alta absorción en longitudes de onda corta y baja emisividad en longitudes de onda larga).
Aislamiento	Para reducir las pérdidas térmicas del captador es conveniente aislar las zonas no expuestas la mayor parte del día a la radiación solar, estas son los laterales y la parte posterior del captador solar. Un buen aislamiento térmico en estas zonas contribuye a disminuir el factor de pérdidas térmicas del captador aumentando consiguientemente su rendimiento.
Junta de cubierta	Es un elemento de material elástico cuya función es asegurar la estanqueidad de la unión entre cubierta y carcasa. Servirá a su vez para absorber las diferencias en las dilataciones entre la carcasa y la cubierta, para que no se produzca rotura en ningún elemento del captador.
Carcasa	Es el elemento que sirve para conformar el captador, fijando la cubierta. Contiene y protege a los restantes componentes del captador y soporta los anclajes. Habrá que prestar especial atención a los temas de corrosión y deterioro debido a la radiación solar.



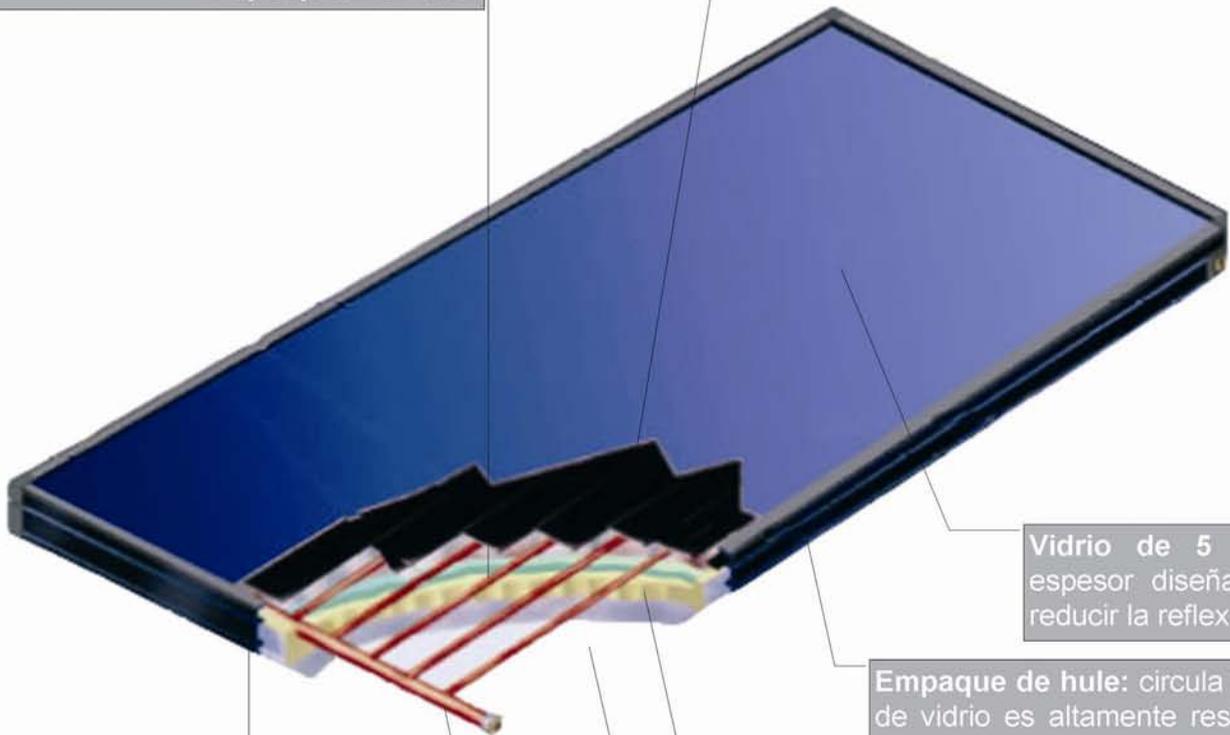


3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Superficie de captación: consiste en aletas de cobre soldadas ultrasónicamente a conductos de cobre que proporciona una optima transferencia de calor entre aleta y conducto. Permite un nivel de captación de 95% con una muy baja emisividad.

Revestimiento de la superficie de captación: la superficie de captación está revestida con una pintura solar.



Vidrio de 5 mm de espesor diseñado para reducir la reflexión.

Empaque de hule: circula en panel de vidrio es altamente resistente a las variaciones de temperatura y a la radiación UV. Absorbe la expansión diferencial de los marcos y del panel del vidrio.

Aislamiento: Aislante térmico de lana mineral

Dorso de lámina galvanizada

Red de conductos: de cobre de 1/2" y 1"

Marco de aluminio anodizado y proceso electroforense

Colector solar CH

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

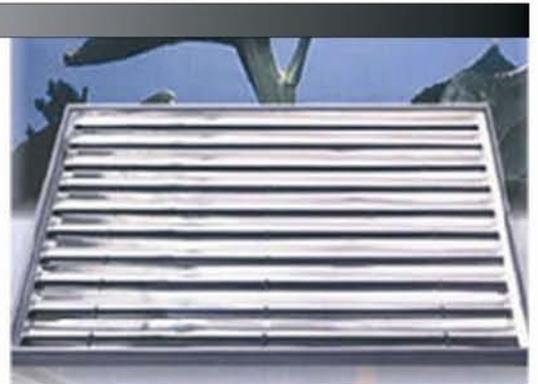
3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Los **sistemas solares de concentración** son aquellos que funcionan concentrando la radiación solar directa en un área focal, pudiéndose ubicar ésta alrededor de un punto o a lo largo de una línea. Este conjunto de dispositivos requiere de procedimientos o mecanismos de seguimiento, ya que la línea de incidencia varía durante el día y durante el año. Estos sistemas pueden lograr temperaturas de varios centenares de grados centígrados y en casos especiales hasta los miles de grados.

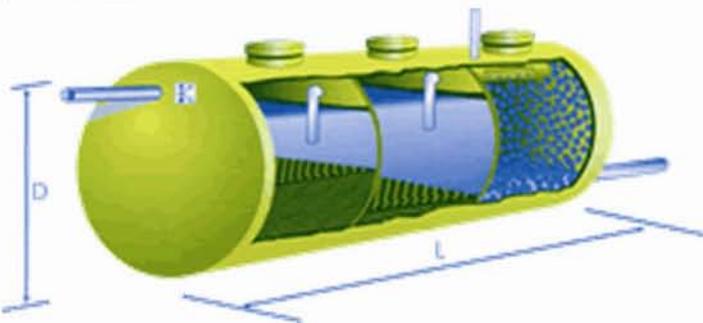
Tecnología industrial aplicada al campo doméstico. Basado en espejos de concentración que reflejan la radiación solar directamente a los tubos portadores de agua. Para temperaturas de hasta 100 °C



Colector solar térmico de concentración CPC-2000

2.4.3 Biometanización

En el proceso de biometanización, desperdicios orgánicos o biomasa con alto contenido de humedad se alimentan a un recipiente llamado digestor biológico. Por la acción de microorganismos adecuados, la materia orgánica se transforma en biogás (una mezcla de bióxido de carbono y metano esencialmente), que puede aprovecharse como combustible, produciéndose además lodos residuales empleables como mejoradores de suelos o fertilizantes.



El compacto fosa-filtro, tras el efecto depurador producido por dos decantaciones y la descomposición de materia por bacterias anaerobias produce el fenómeno biológico de degradación de barros, por la generación de colonias de bacterias aerobias que quedan fijadas en la estructura del filtro biológico, compuesto de un material novedoso y técnicamente verificado, ofreciendo una depuración aerobia.

Compacto fosa-filtro biológico (Decantador-Digestor Clarificador-filtro Biológico)

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

044

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

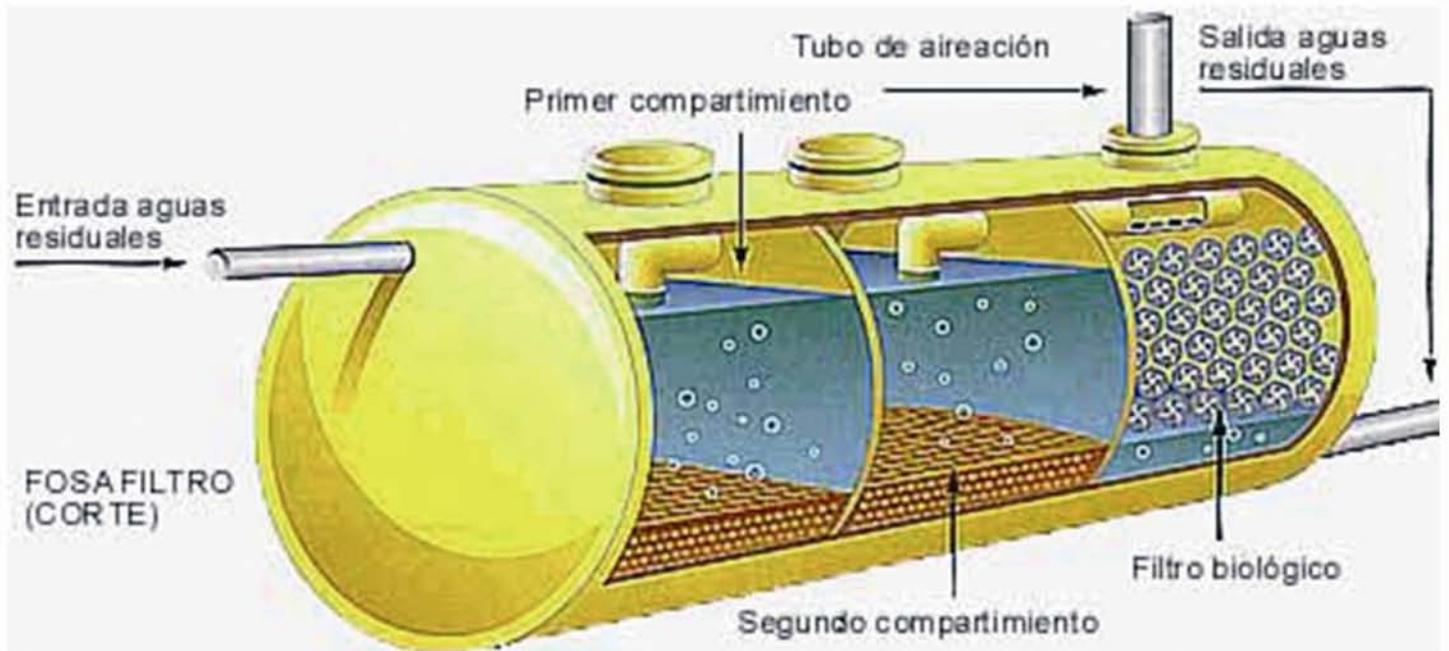
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

045

3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



3. Aprovechamiento de las energías renovables en el mundo

El impulso dado al desarrollo de la tecnología asociada al aprovechamiento de las energías renovables a partir de la década de los setenta, ha permitido que diversas tecnologías en fase experimental se conviertan en un producto capaz de competir en el mercado y ganar terreno a otras alternativas que operan con combustibles fósiles. A continuación repasaremos lo más significativo de los desarrollos que se tienen en la actualidad.

3.1 Calentadores solares planos

Los calentadores solares planos son una de las tecnologías solares más simples, más probadas y que tiene un gran potencial de aplicación en todo el mundo. Uno de los casos más relevantes es el de Israel, donde se usa la energía solar para calentamiento de agua desde hace más de 50 años y donde, a partir de 1980, la legislación hizo obligatoria la instalación de sistemas solares para calentamiento de agua en todas las construcciones residenciales nuevas.

Actualmente, la tecnología solar térmica experimenta un gran crecimiento en la Comunidad Europea. Desde 1993, se tiene un crecimiento de 14.8% anual en el área instalada de colectores solares planos. Alemania, Grecia y Austria, se destacan de los demás. En 1998, estos países instalaron más de 150,000 m² de colectores solares. Alemania es el líder, ya que instaló en el año mencionado 470,000 m², en más de 50,000 instalaciones colectivas e individuales para calentamiento de agua. En términos relativos, es decir, número de colectores solares por cada mil habitantes, Grecia y Austria superan a Alemania. En 1999, en México se instalaron 35,000 m² de colectores solares, principalmente para el calentamiento de albercas, registrándose un ligero incremento de 8% respecto a 1998 y de 40% respecto a 1997.

3.2 Sistemas de concentración de radiación solar

La generación fototérmica de electricidad, a través de sistemas que concentran la energía solar en una línea, es actualmente una de las aplicaciones más extensas de la energía solar en el mundo, ya que se tienen 354 MW instalados en sistemas que utilizan más de 2.5 millones de m² de concentradores solares en 9 plantas del Solar Energy Generation System (SEGS), el cual es un producto de la compañía Luz de Israel.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

046

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Ejemplos de aplicación de colectores solares planos en la arquitectura



Escocia / Austria

3.3 Fotovoltaica

La tecnología relacionada con la generación de electricidad por procesos fotovoltaicos ha tenido grandes avances. Su costo unitario de potencia se ha reducido más de 20 veces desde 1973, al pasar de 200 a 10 dólares por watt. Esto ha permitido que el uso de esta tecnología se haya generalizado y que se tengan expectativas de mayores reducciones en su precio, lo que la coloca en el umbral de aplicaciones masivas. En 1999, la producción de celdas fotovoltaicas a escala mundial prácticamente alcanzó la marca de los 200 MW por año, lo que representó un crecimiento de 29% con respecto a 1998. También en 1999, la capacidad instalada acumulada en la Comunidad Europea excedió los 123 MW. Impulsado por un mercado nacional dinámico, Japón supera a los Estados Unidos como líder productor de celdas fotovoltaicas con 80 MW por año.

4. Potencial y aprovechamiento de las energías renovables en México

En general, dada la dispersión y la baja densidad energética de las fuentes renovables de energía, se requiere de grandes extensiones de tierra para lograr un nivel de aprovechamiento similar al de los sistemas que operan con combustibles fósiles. Igualmente, los sistemas de aprovechamiento de energías renovables tienen que ubicarse en el lugar donde se dispone del recurso, lo que muchas veces ocurre lejos de donde está la necesidad. Estas circunstancias, sin embargo, no han sido un impedimento para su desarrollo, como lo demuestran los proyectos en operación en el país.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

047

3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



De una manera muy general se puede afirmar que la República Mexicana recibe, en seis horas de exposición al Sol, la misma cantidad de energía que consumirá durante todo un año. Esta energía se transforma en calor, viento, agua evaporada y en diversas formas de biomasa y solo una fracción pequeña es aprovechable para el uso que los humanos le damos a la energía.

En México, existen actividades tendientes al aprovechamiento de la energía solar y sus diversas manifestaciones desde hace varias décadas, aunque es particularmente significativo el avance e interés de instituciones e industrias en las últimas tres, periodo en el que se han desarrollado investigaciones y diversos proyectos, prototipos, equipos y sistemas para el mejor aprovechamiento de las energías renovables. De manera general, resalta la investigación y desarrollo en energías renovables que arranca en la mitad de la década de los setentas y que continúa hasta la fecha. En este sentido, son importantes las actividades de universidades e institutos, nacionales y regionales, a lo largo y ancho del país. Igualmente importante ha sido el trabajo de difusión y promoción de la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), la cual ha unificado a esta comunidad, particularmente a través de sus semanas y reuniones nacionales celebradas anualmente desde 1977. Por otro lado, son importantes los trabajos para la manufactura y comercialización de equipos y sistemas relacionados con las energías renovables, en donde resalta la gran cantidad de fabricantes de calentadores solares planos en el territorio nacional.

Ejemplos de aplicación de células fotovoltaicas en la arquitectura



Oregon, E.U.A.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

048

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

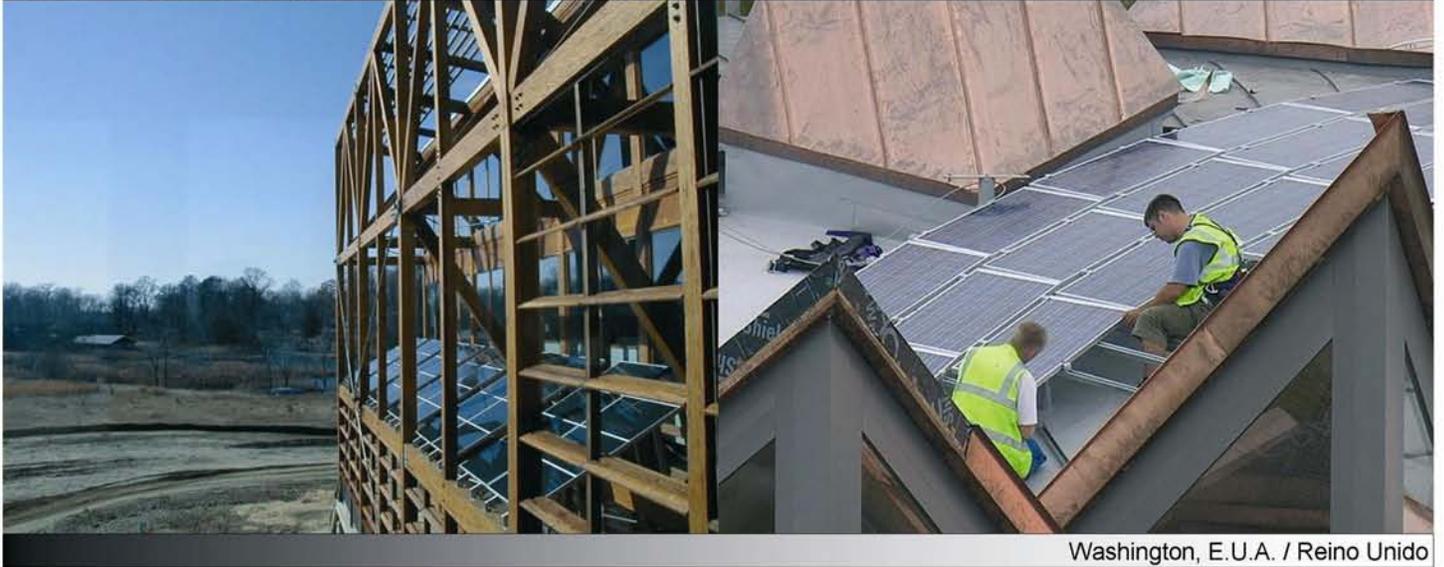




3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Ejemplos de aplicación de módulos de células fotovoltaicas en la arquitectura



Washington, E.U.A. / Reino Unido

Finalmente, para analizar y plantear estrategias nacionales sobre energías renovables, la Secretaría de Energía se ha apoyado en la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, Conae, quien a su vez, estableció, desde hace más de tres años, una alianza con la ANES, y juntas han operado el Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables, Cofer, al cual concurren reconocidos especialistas de los sectores público y privado y en cuyo contexto se han organizado media docena de foros públicos sobre asuntos relacionados con la promoción de las energías renovables.

4.1 Energía solar

El conocimiento general que se tiene de la energía solar en nuestro país indica que más de la mitad del territorio nacional presenta una densidad en promedio energética de 5 kWh por metro cuadrado al día. Esto significa que para un dispositivo de colección y transformación de energía solar a energía eléctrica que tuviera una eficiencia de 100%, bastaría un metro cuadrado para proporcionar energía eléctrica a un hogar mexicano promedio que consume 150 kWh por mes. De manera más precisa, considerando eficiencias de 10% para los dispositivos en el mercado, se puede decir que con 200 millones de m² de área de colección de radiación solar (un área de 14.2 Km por lado) podríamos dar electricidad a todos los hogares mexicanos.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

049

3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Esto no significa, sin embargo, que la energía solar directa sea la más económica para el universo de usuarios de energía en el país, ya que su costo actual sólo lo justifica para un número limitado de usuarios, particularmente los que viven alejados de la red eléctrica.

4.1.1 Calentamiento solar

En México se fabrican calentadores solares planos desde hace más de cincuenta años y en la actualidad existen cerca de 50 fabricantes registrados de estos equipos. Igualmente, la investigación sobre este tema es amplia y existe un gran número de ingenieros y técnicos que pueden diseñar este tipo de sistemas. Esto se ha reflejado en el crecimiento de la producción de calentadores solares planos desde 1997, habiéndose logrado para 1999, 35,000 m² instalados. De esta manera, en 1999, se contaba en el país con 328,000 m² de este tipo de sistemas, la mayoría de ellos instalados en la Ciudad de México, Guadalajara, Cuernavaca y Morelia.

Ejemplos de aplicación de módulos de células fotovoltaicas



instalaciones colectivas en E.U.A. y la Comunidad Europea

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

050

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Ejemplos de aplicación de módulos de células fotovoltaicas



instalaciones colectivas de edificios públicos en E.U.A.

4.1.2 Sistemas térmicos de concentración solar

En México existen instalaciones de este tipo de colectores, resaltando la que se construyó en el Instituto de Ingeniería de la UNAM a principios de los ochenta en la Ciudad de México, y que ha sido la base para investigaciones posteriores en nuestro país. Actualmente, esta tecnología se desarrolla en México en cuando menos dos centros de investigación aplicada y en una universidad: el Instituto de Investigaciones Eléctricas, IEE; el Centro de Investigaciones en Energía, CIE, de la UNAM y en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México.

4.1.3 Fotovoltaicos

En el contexto nacional, los pioneros en el desarrollo de tecnología de generación de electricidad, a partir de celdas fotovoltaicas, fueron investigadores del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), quienes desarrollaron una pequeña planta piloto con una capacidad de producción de fotoceldas que permitió, en los años setenta, proveer de electricidad a un número significativo de aulas dentro del sistema nacional de telesecundarias.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

051

3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS



A través del gobierno federal, y mediante la participación de instituciones como Comisión Federal de Electricidad (CFE), y los Gobiernos estatales y municipales, entre otros, se han instalado en México alrededor de 40,000 sistemas fotovoltaicos, y otros 10,000 por la iniciativa privada, para proveer de electricidad a zonas alejadas de la red eléctrica. Esto ha permitido que miles de pequeños poblados cuenten con iluminación eléctrica durante las noches y, en algunos casos, con electricidad para bombeo de agua. Igualmente, el uso de estos sistemas se ha generalizado para la comunicación en sistemas de auxilio e iluminación en carreteras federales, para dar energía a estaciones del sistema de comunicación por microondas y a la telefonía rural.

Asimismo, en México se aplican ampliamente los sistemas fotovoltaicos en sistemas de comunicación telefónica rural. La capacidad instalada en sistemas fotovoltaicos en México, según datos de la ANES, fue de 0.9 MW para el año de 1999, con lo que el acumulado, hasta ese mismo año, es de 12.92 MW.

Ejemplos de aplicación de módulos de células fotovoltaicas en la arquitectura



E.U.A.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

052

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





3. ANTECEDENTES

3.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Ejemplos de aplicación de módulos de células fotovoltaicas en la arquitectura



E.U.A. / Japón

5. Aplicaciones específicas de las energías renovables para vivienda

Ya sea como energía térmica, mecánica o eléctrica, las energías renovables pueden ser útiles para muchos propósitos. A continuación, se enumeran las aplicaciones de las energías renovables técnica y económicamente posibles para los hogares en la actualidad:

- Generar electricidad para usos múltiples (fotoceldas y generador eólico)
- Calentar agua para los baños y la cocina (colectores solares planos)
- Calentar el agua de una alberca (colectores solares planos)
- Calentar el aire para los espacios interiores en tiempos de frío (colectores solares)
- Cocción de alimentos (biomasa y estufas solares)
- Acondicionamiento de aire (fotoceldas y enfriadores solares)

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

053

3. ANTECEDENTES

3.4. ENRGÍAS ALTERNATIVAS



Consideraciones finales

El acelerado avance reciente de la tecnología asociada al aprovechamiento de las energías renovables, su consiguiente abaratamiento y la necesidad de cuidar el ambiente han ubicado a las energías renovables como alternativas a ser consideradas en los planes energéticos y ambientales, presentes y futuros, de cualquier país en el mundo.

Es necesario impulsar el desarrollo tecnológico nacional, adecuar y adoptar los avances tecnológicos internacionales en la materia, y promover la incorporación de éstos en el desarrollo futuro de los sistemas energéticos nacionales. Esto implica, entre otras cosas, establecer especificaciones técnicas que aseguren la calidad y rendimiento de dichos sistemas, contar con personal capacitado para el diseño, instalación y mantenimiento de los mismos, y promover empresas con capacidad de servicio en todo el territorio nacional. De esta manera la tecnología local avanzará y podrá competir internacionalmente.

La sociedad y el gobierno mexicanos deben generar un ambiente favorable para analizar y establecer las bases institucionales y estructurales para la promoción de energías renovables que contribuyan a satisfacer la creciente demanda de energéticos y ayude al establecimiento futuro de esquemas basados en la energía sustentable.





4. NORMATIVIDAD

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

055

4. NORMATIVIDAD



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

056

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





La normatividad en materia arquitectónica es vasta, para cualquier proyecto es necesario tomar en cuenta una serie de reglamentos que permitan cumplir con los estándares establecidos para la ubicación y tipo de proyecto a realizar. La construcción de un conjunto residencial autosustentable en la ciudad de Cuernavaca es un ejemplo de proyecto arquitectónico, el cual, por ende debe cubrir lo estipulado en leyes, normas y reglamentos como:

- Plan de Desarrollo Urbano de Cuernavaca,
- Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas Complementarias para la Ciudad de Cuernavaca,
- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos,
- Ley Para el Manejo de Residuos Sólidos dentro del Municipio de Cuernavaca,
- Entre otros.

Finalmente, ponemos como antecedente, antes de revisar las leyes expuestas, que en cuestiones de **certificación, en el ramo de la construcción**, México presenta un gran rezago, puesto que el número de empresas y profesionistas certificados es muy escaso; por tal motivo es necesario implementar sistemas que permitan a futuro alcanzar los estándares establecidos a nivel internacional. Haciendo de la construcción mexicana una empresa competitiva en el mercado a nivel mundial.





4.1. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE CUERNAVACA 2003-2006 (PMDC 03-06)

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

058

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





PROGRAMAS Y PROYECTOS DE DESARROLLO

1. Turismo y fomento económico

Misión

Generar los mecanismos para el desarrollo y **consolidación de los servicios turísticos**, el incremento y **fomento a la inversión de nuevos proyectos turísticos**.

Así mismo, implementar los mecanismos, que promuevan la inversión productiva en actividades industriales, comerciales y agropecuarias, en proyectos que contribuyan a la generación de empleos; de promoción, fomento, control y supervisión necesarios en las diferentes actividades de comercio que se desarrollen en el Municipio, mediante una coordinación y aplicación de lineamientos tendientes a simplificar la normatividad en materia de inversión y establecimiento de nuevas empresas.

Visión

Hacer de Cuernavaca un **destino turístico**, siempre **sustentado en un manejo responsable de la ecología**, un desarrollo congruente con su vocación económica y orientado a su bienestar social; cimentada en una infraestructura sólida con servicios flexibles y legales que garanticen la satisfacción de quien los demande.

Objetivos

Identificar, integrar, **fortalecer y desarrollar 300 servicios turísticos** competitivos en paquetes que deban ser promovidos y difundidos en todo el país, la región centro-sur de



4. NORMATIVIDAD

4.1. PMDC 03-06



América, los Estados Unidos de Norte América, Canadá, Japón y 5 países de Europa.

Implementar 2 estrategias de integración y operación con los sectores industrial y agropecuario, de tal forma que sean un soporte competente y constante de la actividad económica de Cuernavaca.

Desarrollar y aplicar un mecanismo legal de regulación para una prestación eficaz y eficiente de los servicios públicos municipales, que generen certidumbre y seguridad jurídica.

Promover el establecimiento de industrias de bajo impacto que logren encadenarse con las actividades económicas tradicionales del municipio.

2.SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE

Misión

Preservar y mejorar los recursos naturales y el ambiente del municipio de Cuernavaca, con una imagen moderna y de desarrollo humano, mediante la operación de programas de alta participación ciudadana, que incrementen la calidad de vida de los cuernavacenses, fomenten el turismo y el desarrollo económico en un marco de sustentabilidad.

Visión

Que la ciudadanía caracterice al Municipio por la limpieza de su medio ambiente, lo atractivo de sus espacios verdes y calles limpias en un ámbito de modernidad y desarrollo humano; que proporcione servicios públicos de calidad, suficientes y oportunos, con programas de alta participación ciudadana.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

060

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Objetivos

Proteger las áreas de reserva ecológica del municipio.

Preservar y mejorar las áreas verdes de la zona urbana.

Impulsar la limpieza y el saneamiento de barrancas, ríos y otros cuerpos de agua.

Combatir la contaminación de la atmósfera por emisión de contaminantes industriales o de vehículos automotores.

Lograr el 95% de cobertura de la recolección de residuos sólidos, proporcionar el servicio con una frecuencia de 3 días a la semana e incrementar el barrido de calles, a fin de mejorar la imagen urbana de la ciudad.

Operar un relleno sanitario que cumpla con las normas federales, estatales y municipales.

Dar mantenimiento al 100% del alumbrado público del municipio y ampliar la red con material reciclado.

Reducir en 20% el consumo de energía eléctrica pública.

Incrementar en 36 000 m² las áreas verdes municipales.

Fomentar la participación ciudadana en **talleres de educación ambiental** y la operación de programas de planeación ambiental estratégica como el Sistema de Aseo Urbano y el Ordenamiento Ecológico Municipal.

Construir un nuevo panteón municipal que incremente de 24 500 a 28 000 las fosas disponibles.

Rehabilitar el rastro municipal para ofertar carne saludable y de buena calidad.



4. NORMATIVIDAD

4.1. PMDC 03-06



3. DESARROLLO URBANO Y OBRAS PÚBLICAS

Misión

Planear, regular y promover el desarrollo urbano; programar y dar seguimiento a las obras públicas estratégicas, y normar las obras de los particulares, a fin de que se garantice el cumplimiento de la demanda de satisfactores urbanos que los habitantes del municipio de Cuernavaca merecen, logrando una ciudad amable, ordenada y funcional que podrán compartir con los visitantes e inversionistas.

Visión

Ser un **municipio que garantice** a la ciudadanía y **a los inversionistas, servicios urbanos eficaces y eficientes**; que las **obras** públicas y de los **particulares** se construyan con orden y **de manera planificada**, que se proteja el medio ambiente y se cumpla con la demanda de satisfactores que los habitantes de Cuernavaca merecen a fin de tener una ciudad amable, ordenada y funcional.

Objetivos

Actualizar el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población que rige los usos de suelo y cuidar su rigurosa aplicación.

Estimular la obra privada, reduciendo al mínimo los tramites y requisitos para la obtención de permisos y licencias.

Llevar a cabo un programa permanente de mantenimiento de la obra pública.

Rehabilitar la infraestructura urbana existente y concluir las obras en proceso.

Construir obras públicas que mejoren la infraestructura urbana y de servicios en atención a necesidades prioritarias de la ciudadanía.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

062

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





4. NORMATIVIDAD

4.1. PMDC 03-06

Promover la construcción de un sistema vial en la periferia de Cuernavaca.

Actualizar el Programa de Desarrollo Urbano de Cuernavaca con prioridad en la restauración del Centro Histórico.

Conformar un fondo de contingencia para la ciudad.

Promover la coordinación con los gobiernos Federal, Estatal y municipal con la iniciativa privada, la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.





4.2. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL ESTADO DE MORELOS (RCEM Y NTC)

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

064

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





TÍTULO SEGUNDO

VÍAS PÚBLICAS Y OTROS BIENES DE USO COMÚN.

CAPÍTULO I

DE LAS VÍAS PÚBLICAS.

Artículo 10.- VÍAS PÚBLICAS PROCEDENTES DE FRACCIONAMIENTOS O CONJUNTOS HABITACIONALES.

CAPÍTULO II

DE OTROS BIENES DE USO COMÚN.

Artículo 11.- DE LOS PERMISOS.

Artículo 12.- PREDIOS DE PROPIEDAD PRIVADA USADOS PARA ACCESO A COLINDANTES.

CAPÍTULO III

INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS Y AÉREAS EN LA VÍA PÚBLICA.

Artículo 24.- DE LA NUMERACIÓN Y NOMENCLATURA.

Artículo 25.- DEL NÚMERO OFICIAL.

Artículo 26.- DE LA COLOCACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL NÚMERO.

Artículo 28.- EL ALINEAMIENTO OFICIAL. .

Artículo 29.- CONSTANCIA DE ALINEAMIENTO.

Artículo 30.- DE LA PRESENTACIÓN DEL ALINEAMIENTO OFICIAL.



4. NORMATIVIDAD

4.2. RCEM Y NTC



CAPÍTULO IV

RESTRICCIONES A LAS CONSTRUCCIONES.

Artículo 35.- DE LOS VOLADIZOS Y SALIENTES.

Artículo 36.- DEL DRENAJE PLUVIAL.

Artículo 40.- DE LAS RESTRICCIONES.

Artículo 41.- DE LA DIVISIÓN DE PREDIOS.

TÍTULO CUARTO

LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

CAPÍTULO I

DICTAMEN DE USO DEL SUELO.

Artículo 55.- DEL DICTAMEN DE USO DEL SUELO.

Artículo 56.- LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN.

Artículo 58.- DE LOS REQUISITOS PARA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.

Artículo 63.- DE LA VIGENCIA DE LA LICENCIA.

Artículo 64.- DEL PAGO DE DERECHOS.

Artículo 65.- APORTACIÓN ADICIONAL.

Artículo 66.- LA DOCUMENTACIÓN EN LA OBRA.





CAPÍTULO II

OCUPACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.

Artículo 67.- LA MANIFESTACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA.

Artículo 68.- EL VISTO BUENO DE SEGURIDAD Y OPERACIÓN.

Artículo 70.- INSPECCIÓN DE OBRA TERMINADA.

TÍTULO QUINTO

PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

CAPÍTULO I

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

Artículo 74.- DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

Habitación unifamiliar	Vivienda residencial	Mayor de 120 m ²
------------------------	----------------------	-----------------------------

Artículo 75.- RESTRICCIONES A FACHADAS.

Artículo 76.- RESTRICCIÓN DE ALTURA.

Artículo 77.- ALTURA MÁXIMA EN ESQUINA.

Artículo 78.- PARÁMETROS DE INTENSIDAD DE USO.

Artículo *81.- REQUERIMIENTOS GENERALES PARA ESTACIONAMIENTOS.

Habitación unifamiliar	De 120 hasta 250 m ²	1 cajón de estacionamiento
------------------------	---------------------------------	----------------------------



4. NORMATIVIDAD

4.2. RCEM Y NTC



CAPÍTULO II

REQUERIMIENTOS DE HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO.

Artículo 82.- DIMENSIONES MÍNIMAS PARA DIFERENTES LOCALES.

Tipología de local	Dimensiones libres mínimas		
	Área (m ²)	Lado (m)	Altura (m)
I. Habitación			
Locales habitables			
Recamara única o principal	7.30	2.70	2.40
Recamaras adicionales y alcobas	7.30	2.70	2.40
Estancia	7.30	2.70	2.40
Comedor	7.30	2.70	2.40
Estancia-comedor	13.60	2.70	2.40
Locales complementarios			
Cocina	3.00	1.50	2.40
Cocina integrada a estancia-comedor		2.00*	2.40
Cuarto de lavado	1.68	1.40	2.20
Cuarto de aseo, despensas y similares	4.00	2.00	2.20
baño	3.00	1.20	2.30

OBSERVACIONES:

*La dimensión de lado se refiere a la longitud de la cocineta.

CAPÍTULO III

REQUERIMIENTOS DE HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.

Artículo 83.- REQUERIMIENTO DE HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL EN LAS EDIFICACIONES.

Vivienda	Dotación mínima	150 l/hab/día
----------	-----------------	---------------

Las necesidades de riego se consideran por separado a razón de 5 l/m²./día;

Artículo 84.- DEMANDA DE SERVICIOS SANITARIOS.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

068

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Tipología	Concepto	Frente	Fondo
Uso domestico	Excusado	0.70	1.20
	Lavabo	0.70	0.70
	Regadera	0.90	0.90
Discapacitados (uso doméstico)	Mismas dimensiones		

Artículo 91.- VENTILACIÓN EN LAS EDIFICACIONES.

Vestíbulos	1 cambio por hora
sanitarios domésticos	6 cambios por hora

Artículo 92.- ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL.

norte	10%
Sur	15%
Este	12%
oeste	11%

Tipología	Local	Nivel de iluminación en luxes
I. Habitación	Circulaciones horizontales y verticales	50

Artículo 93.- INTENSIDAD SONORA.

CAPÍTULO IV

REQUERIMIENTOS DE COMUNICACIÓN Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS.

SECCIÓN PRIMERA

CIRCULACIONES Y ELEMENTOS DE CIRCULACIÓN.

Artículo 94.- BUZONES.

Artículo 99.- DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS.



4. NORMATIVIDAD

4.2. RCEM Y NTC



Tipología	Tipo de puerta	Ancho mínimo (m)
I. Habitación	Acceso principal	1.00
	Locales para habitación y cocina	0.90
	Locales complementarios	0.70

Artículo 100.- CIRCULACIONES HORIZONTALES

Tipología	Circulación horizontal	Ancho (m)	Altura (m)
I. Habitación	Pasillos interiores	0.90	2.40

Artículo 101.- CIRCULACIONES VERTICALES.

a).- Máximo de quince peraltes entre descansos;

b).- El ancho de los descansos deberá ser cuando menos, igual a la anchura de la escalera;

c).- La huella de los escalones tendrá un ancho mínimo de 0.25 m.

d).- El peralte de los escalones tendrá un máximo de 0.18 metros y un mínimo de 0.10

metros, excepto en escaleras de servicio de uso limitado, en cuyo caso el peralte podrá ser hasta de 0.20 metros;

e).- Las medidas de los escalones deberán cumplir con la siguiente relación: 2 peraltes más una huella sumarán cuando menos 0.61 m, pero no más de 0.65 m;

f).- En cada tramo de escaleras la huella y peraltes conservarán las mismas dimensiones descritas en el presente Artículo;

g).-Deberán contar con barandales en por lo menos uno de sus lados, a una altura de 0.90 metros medidos a partir de la nariz del escalón y diseñados de manera que impidan el paso de niños a través de ellos;

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

070

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





i).- Las escaleras de caracol se permitirán solamente para comunicar locales de servicio y deberán tener un diámetro mínimo de 1.20 m; y

j).- Las escaleras compensadas deberán tener una huella mínima de 0.25 m medida a 0.40 m del barandal del lado interior y un ancho máximo de 1.50 m.

Artículo 102.- RAMPAS. pendiente máxima 10%

SECCIÓN TERCERA

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN.

Artículo 130.- PARARRAYOS.

Artículo 131.- PROTECCIÓN Y SEGURIDAD A USUARIOS.

Artículo 133.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN ALBERCAS.

CAPÍTULO V

REQUERIMIENTOS DE INTEGRACIÓN AL CONTEXTO DE IMAGEN URBANA.

Artículo 137.- ESTUDIOS DE IMAGEN URBANA.

CAPÍTULO VI

INSTALACIONES.

SECCIÓN PRIMERA

INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.

Artículo 141.- ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE.



4. NORMATIVIDAD

4.2. RCEM Y NTC



Artículo 142.- LOS TINACOS.

Artículo 144.- ADITAMENTOS ECONOMIZADORES DE AGUA.

Artículo 145.- AGUAS RESIDUALES.

Artículo 146.- ALCANTARILLADO.

Artículo 147.- MATERIALES PARA DESAGÜE DE MUEBLES SANITARIOS.

Artículo 148.- RESTRICCIONES A USO DE GÁRGOLAS O CANALES.

Artículo 149.- TUBERÍA DE ALBAÑAL.

Artículo 150.- REGISTROS.

Artículo 151.- FOSA SÉPTICA.

Artículo 154.- CONEXIÓN AL DRENAJE.

SECCIÓN SEGUNDA

INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Artículo 157.- SALIDAS DE FUERZA.

Artículo 158.- INTERRUPTORES.

SECCIÓN TERCERA

INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES.

Artículo 160.- INSTALACIONES DE COMBUSTIBLE.





SECCIÓN CUARTA

INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN.

Artículo 161.- INSTALACIONES TELEFÓNICAS.

TÍTULO SEXTO

SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE LAS CONSTRUCCIONES.

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CONSTRUCCIONES.

Artículo 166.- CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.

GRUPO B: Construcciones comunes como las destinadas a vivienda, oficinas, locales comerciales, hoteles y las construcciones comerciales e industriales no incluidas en el grupo A. Estas construcciones se dividen en dos:

SUBGRUPO B1: Construcciones de más de 15 m de altura o más de 4,000 m² de área total construida en un solo cuerpo.

SUBGRUPO B2: Construcciones del grupo "B" que no tienen las características del subgrupo B1.





4.3. REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (RPA)

Es obligación de los habitantes del municipio de Cuernavaca barrer diariamente, y mantener limpios los frentes de sus casas, así como de sus terrenos baldíos. Los dueños de fraccionamientos y colonias nuevas con terrenos sin construcción, están obligados a vigilar, cooperar y encargarse del aseo de las calles y lotes; independientemente de su obligación de bardearlos y vigilar que no se arroje basura en los mismos.

Los propietarios y contratistas de edificios en construcción deben evitar que se diseminen los materiales, escombros, madera y otros en el frente de sus construcciones, procurando que tales materiales no permanezcan en la vía pública por más tiempo del autorizado por la oficina respectiva.





Los constructores y la población en general, deberán respetar, conservar y aprovechar racionalmente la vegetación urbana. Por ningún motivo se podrá causar daño a los árboles, tanto en el interior como en el exterior de su domicilio, salvo causa justificada y con autorización expresa de la Autoridad Municipal. En el caso del derribo de un árbol adulto sin autorización expresa del Ayuntamiento, además del monto de la infracción económica, se deberá restaurar el daño causado y reponer al Municipio la cantidad 10 ejemplares de la misma especie de 2 m de altura para destinarlo a los trabajos de reforestación. En el caso de la poda de árboles, se deberá notificar a la Autoridad Municipal competente.

Los materiales de construcción, los escombros o los restos vegetales, cualquiera que fuere su procedencia, no podrán acumularse en la vía pública ni ser depositados en los contenedores y deberán ser retirados de inmediato por los responsables de los mismos.

Los propietarios o encargados de casas que tengan jardines o huertas están obligados a transportar, por su cuenta, la ramazón, hojarasca procedentes de sus jardines o huertos a los sitios que, previamente les sean señalados por la autoridad o solicitar servicios de recolección especial, se recomienda aprovechar los desechos orgánicos a través del método de la composta para volver a usarse como abono.

Queda prohibida cualquier emisión de ruido, que altere la tranquilidad de los vecinos. El máximo nivel será de 68 decibeles de las 6:00 a las 00:00 horas y de 65 decibeles de las 22:00 a las 6:00 horas.

Queda estrictamente prohibido:

Quemar basura orgánica que genere gases tóxicos y cualquiera otros materiales.

Desperdiciar y arrojar agua en la vía pública, a excepción de cuando se trate de regar árboles, jardines, camellones o calles no pavimentados.





4.4. CONSEJERÍA JURÍDICA EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ESTADO DE MORELOS

Residuos Sólidos.- Cualquier material desechado que posee suficientes consistencias para no fluir por sí mismo, así como lodos deshidratados y polvos generados en los sistemas de tratamiento y/o beneficio, operaciones de desazolve, procesos no industriales y perforaciones.

Tratamiento.- Acción que se aplica para transformar residuos sólidos, por medio del cual se cambian sus características físicas, químicas y biológicas a efecto de obtener beneficios sanitarios o económicos, reduciendo o eliminando efectos nocivos al medio ambiente.

Los propietarios y contratistas encargados de obras en construcción, están obligados a no permitir la acumulación de residuos sólidos en la vía pública por más de 24 horas, plazo que la autoridad correspondiente puede reducir o ampliar.

Mediante orden escrita fundada, motivada y emanada de autoridad competente y en atención a quejas o denuncias de particulares que adviertan de un peligro grave de salud pública, pueden realizarse inspecciones a casa habitación, a fin de cerciorarse del estricto cumplimiento a lo estipulado en el Reglamento.





5. ANÁLISIS DE SITIO

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

077

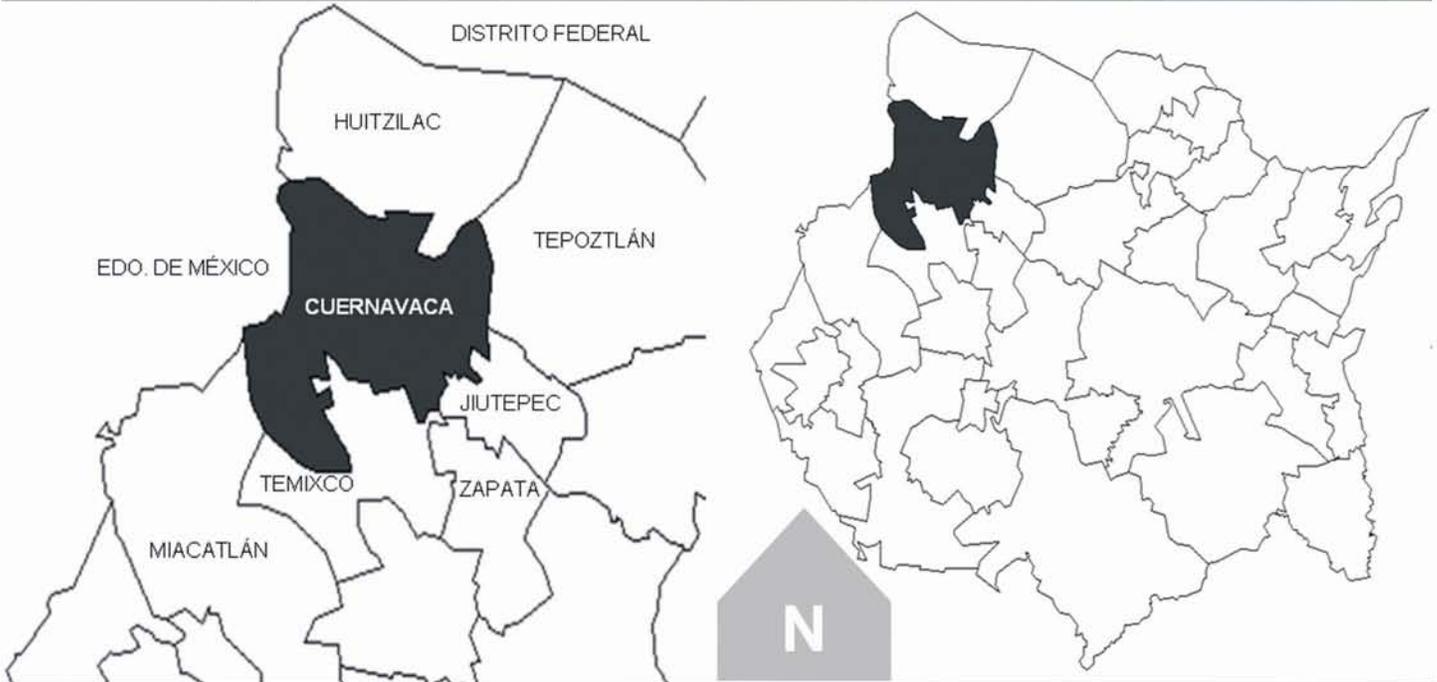


Localización

El municipio de Cuernavaca se ubica al norponiente del estado de Morelos, su cabecera es la ciudad de Cuernavaca, se encuentra a una distancia de 72 km sobre la carretera federal México-Acapulco; se ubica en las siguientes coordenadas geográficas: al norte 19° 02'; al sur 18° 49' de latitud Norte; al este 99° 10'; al Oeste 99° 20' de longitud Oeste, y se localiza dentro de las regiones del Eje Neovolcánico (lagos y volcanes de Anáhuac) y la Sierra Madre del Sur (sierra y valles guerrerenses). Está asentado en los inicios de la Cuenca del Río Balsas. Colinda al Norte con los municipios de Huitzilac; al Sur con Temixco; al Este con Jiutepec, Huitzilac y Tepoztlán y al Oeste con Temixco, Miacatlán y el Estado de México; está situado a una altura promedio de 1 538 msnm.

Su extensión territorial es de 207.799 km², cifra que representa el 4.19% del total del Estado, con una superficie total de 20,779.9 ha; el clima predominante es el semicálido húmedo, con temperatura promedio anual de 20°C y una precipitación pluvial promedio anual de 1,096 mm.

Localización del municipio de Cuernavaca



Estado de Morelos

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

078

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Clima

Su marcado desnivel geográfico lo localiza entre 1,255 y los 2,200 msnm, con una diferencia de casi un kilómetro entre sus partes mas altas y las mas bajas, debido a esto, se presentan cinco diferentes tipos de clima, predominando dos de ellos; el clima templado sub-húmedo con lluvias de verano, ubicado al Norte, el cual presenta la mayor humedad y abarca el 40.59 % del área municipal y el clima semi-cálido húmedo con lluvias de verano, el cual se encuentra dentro del área urbanizada y ocupa el 54.57 % de toda la municipalidad; Otros climas son el de clima de montaña templada húmeda, el de altiplanicie y de cordillera, todos ellos con precipitaciones en verano y presencia de escurrimientos y neblina.

La temperatura media anual es de 21.1° C, con una precipitación anual entre 800 y 1,500 mm, con una temperatura máxima entre abril y mayo de 24° C a 28° C y mínima de 15° C en los meses de diciembre y enero.

Los vientos de mayor intensidad provienen del noroeste en los meses de enero y marzo, con una velocidad entre 4.5 y 5.6 m/s, el resto del año se presentan vientos por sistemas de cambios de presión entre la montaña y el valle, generando desplazamientos diurnos de sur a norte, cambiando al anochecer con dirección al sur y al sureste.

mm	Precipitaciones pluviales registradas											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
MED.	16.5	5.5	4.9	15.9	56.8	242	246.5	268	269.3	103.6	15	8.47
MÁX.	117.3	40.7	33	89.6	242.1	349.1	417.3	501.9	576.4	277.8	77.2	73.8
MÍN.	0	0	0	0	0	123	46.7	125.7	166	0	0	0

°C	Temperaturas registradas											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
MED.	19.47	21.11	22.36	24.04	24.09	22.21	21.13	21.13	20.93	20.73	19.57	18.53
MÁX.	25.9	28.12	30.87	32.47	31.90	28.54	27.10	27.20	26.60	27.05	26.96	26.00
MÍN.	10.62	11.97	13.71	15.76	16.47	16.07	14.96	15.13	14.91	13.75	12.20	11.42





Suelo

La superficie presenta tres formas de relieve, zonas accidentadas que cubren el 24.2% del terreno, al centro, al oeste y norte del municipio; zonas semiplanas con una extensión del 70.7% del terreno, al centro-oriente del municipio, y las zonas planas que abarcan el 5.1% del terreno, al sureste y suroeste del municipio.

El suelo dentro del área de Cuernavaca, es de composición volcánica, como: roca ígnea (49.89%), fluidos piro plásticos petrificados (48.75%) y material sedimentario (1.35%), los suelos están formados en su edafología como sigue, al norte, suelos ácidos, fijan fácilmente los fosfatos, son altamente erosionables y presentan topografía accidentada, solo son de uso forestal, dentro de la mancha urbana se encuentran suelos del tipo arenoso, con presencia de cromo, y alta concentración de cenizas y restos de aluvión, considerados como suelo silvícola, es aprovechado para el uso urbano, debido a su bajo nivel de fertilidad. El sur del municipio presenta un suelo de origen vegetal con combinaciones de aluvión, por lo cual es inherentemente de uso agrícola.

En cuanto a la tenencia de la tierra, se puede dividir en:

Tenencia de la tierra	Superficie en hectáreas	%
Propiedad ejidal	9,375.0	45.0%
Propiedad comunal	3,921.0	18.8%
Propiedad privada.	7,484.0	36.0%

Fotografías satelitales



Donde se observa el marcado desnivel geográfico

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

080

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Flora y Fauna

Jacaranda



Fresno

El norte del municipio, se encuentra cubierto por bosques del tipo mesófilo de montaña, compuesto mayormente por pinos y encinos, en el extremo sur predomina el pastizal inducido, asociado con condiciones secundarias de selva baja caducifolia, representado por herbáceas altas como higuierillas y acahuals, mientras que en las diferentes barrancas se encuentran árboles como fresnos, ciruelos, jacarandas, sauce, amate y guayabos. Dentro de la parte urbanizada, se encuentra una gran variedad de vegetación inducida por la población de otras partes del país e incluso del mundo. La fauna la constituye el mapache, zorrillo, ardilla, ratón de las montañas, codorniz moctezuma, gallinita del monte, paloma bellotera, urraca azul, jilguero, mulato floricano, primavera roja, víbora de cascabel, víbora ratonera, ranas y lagartijas.

Flores en Cuernavaca



de enredadera / bugambilia / tabachín

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

081

5. ANÁLISIS DE SITIO

3.1. INDICE DEL INDICE



Aspectos socio-económicos

En cuanto a la estructura socioeconómica las actividades clasificadas dentro del sector terciario son cada vez más predominantes manteniendo la tendencia que se vislumbraba desde 1950.

Como resultado de los programas nacionales de impulso a los principales centros de población próximos al Distrito Federal, comienzan a instrumentarse acciones que tuvieron repercusiones no sólo en el desarrollo y crecimiento de Cuernavaca, sino también en forma importante en los municipios vecinos como Temixco, Jiutepec y Emiliano Zapata.

El desarrollo turístico fue también un factor importante en la expansión del sector terciario, reflejándose en un fuerte incremento de la población migrante. La expansión física de Cuernavaca a partir del decenio 1960-1970 implicó un crecimiento fuera de los límites municipales, iniciándose la conurbación física con los municipios colindantes. La expansión de la mancha urbana se da con mayor intensidad hacia el oriente, en virtud de que en el año de 1965 se crea la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), en el municipio de Jiutepec iniciándose un período de auge industrial que contribuye a diversificar aun más las actividades económicas y a incentivar los flujos migratorios hacia la zona.

Fotografías satelitales



Zona Conurbada de Cuernavaca

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

082

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





La Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), cuenta con un área habitacional, comercial y de servicios, y en ella se han establecido empresas fabricantes de productos químicos, farmacéuticos y de tocador, artículos a base de plásticos, maquinaria y herramientas metálicas, aparatos eléctricos y electrónicos, textiles, instrumental médico, placas presensibilizadas para la industria gráfica, muebles, zapatos deportivos, etc; así como industrias de la rama automotriz -terminal y auxiliar-.

La oferta turística en el municipio se concentra principalmente en la zona centro de la ciudad de Cuernavaca, en donde podemos encontrar museos, auditorios, teatros, salas cinematográficas y centros culturales. Las actividades en la mayoría de estos lugares son diarias, representando una oferta variada para todos los gustos.

Imágenes del Centro Histórico



Calles del Centro Histórico / Catedral / Palacio de Cortéz

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

083



Aspectos socio-demográficos

Cifras del INEGI Indican que al año 2000 la **Zona Conurbada de Cuernavaca** tiene una población de **822,731 habitantes**, 52.89 % de la estatal; el municipio de **Cuernavaca** tiene **338,706** habitantes, lo que representa el 41.16 % de la población total. La población económicamente activa en el año 2003 fue del 36% del total de la población, de esta cantidad el 2% trabajó en actividades agropecuarias, un 27% en la industria, el 67% en el comercio y los servicios y un 4% en actividades no especificadas.

El análisis de población, marca que el **9.97 % de la población es menor a 4 años**, presentándose una disminución en la tasa de natalidad, el **30.34 %** se encuentra en edad escolar comprendida **entre los 5 y 19 años de edad**, considerando para esto como primarias, secundarias y preparatorias, el **62.3 %** de la población en edad de trabajar está comprendida **entre los 16 y 65 años** de edad, el 38.7 % de la población se encuentra en el margen de mayor productividad comprendido entre los 13 y 34 años, mientras que la población mayor a 60 años, comprende un 5.42 % de la totalidad de habitantes.

Conforme a la estructura, se puede advertir que el **68 %** de los habitantes se encuentran en edades **entre los 0 y 34 años**, lo que enfatiza una población joven.

Fraccionamientos residenciales al norponiente de la ciudad



Población de fin de semana únicamente

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

084

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Estructura urbana

Zonificación del suelo en el municipio

Uso	Superficie (km ²)	%
Mancha urbana	77.82	37.72
Forestal	62.08	30.10
Agrícola de riego	8.28	1.59
Agrícola de temporal y zonas sin uso	51.62	25.03
Zonas erosionadas	5.13	2.50
Zonas agropecuarias con presión para su urbanización	6.33	3.06
Total	206.26	100

Uso de suelo en la mancha urbana

Uso de suelo	%
Habitacional	85.00
Mixto	10.22
Comercial	1.05
Industrial	1.25
No especificado	2.48

Estructura vial

El crecimiento urbano se ha presentado con mayor dinamismo a lo largo de estas vialidades, fenómeno que ha favorecido la conurbación de Cuernavaca.

Vialidades regionales que se localizan en el Municipio de Cuernavaca	Longitud (Km)
Carretera Federal México-Cuernavaca	11.88
Carretera Federal Cuernavaca-Acapulco	7.18
Carretera Federal Cuernavaca-Tepoztlán	6.34
Libramiento Autopista México-Cuernavaca con autopista del Sol	14
Carretera Federal Cuernavaca-Cuautla	1.86





Transporte

Respecto al transporte urbano municipal e intermunicipal, el de transporte público de pasajeros con itinerario fijo (colectivos) cuenta con 2,123 unidades atendidas por 29 organizaciones de transportistas que cubren el 100% del territorio municipal y se extienden a los municipios de Temixco, Jiutepec, Xochitepec, Emiliano Zapata y Yautepec (zona conurbada). Se generan 879 000 viajes al día, en jornadas de 14 horas diarias, teniendo una fracción de salida de cada tres minutos.

A partir de 1985, el transporte colectivo en Cuernavaca se liberó, iniciando el servicio con 937 permisos, distribuidos en 19 rutas, además de las siete empresas concesionarias de auto-transportes ya establecidas.

El parque vehicular ha crecido un 12% en los últimos ocho años, al pasar de 937 a 2,123 vehículos de transporte público colectivo con itinerario fijo, y de 2,500 taxis a poco más de 5,000. Este último dato se eleva a 7,500, contando los de los municipios conurbados que realizan viajes al interior del municipio

Imágenes del Centro Histórico de Cuernavaca (Estado de Morelos)



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

087

5. ANÁLISIS DE SITIO



Vivienda

Con respecto a vivienda, más del 74% se encuentra en buen estado y están construidas con materiales duraderos, el 16.52% presentan deficiencias en su construcción, el 6.56% presentan malas condiciones y el 4.02% restante corresponde a viviendas en condiciones precarias. El municipio cuenta con áreas de vivienda bien definidas de acuerdo a su clasificación: residencial, media y popular. La vivienda está concentrada en zonas federales, ejidales y comunales, identificadas como irregulares o en proceso de ocupación.

Clasificación de la vivienda por material de construcción		
Material	Viviendas	%
Material de desecho	101	0.27
Lámina de cartón	1 138	3.05
Lámina de asbesto o metálica	210	0.56
Carrizo, bambú o palma	538	1.44
Embarro o bajareque	127	0.34
Madera	805	2.16
Adobe	6 383	17.1
Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	27 816	74.54
No especificado	201	0.54
total	37 319	100

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda INEGI 2000

Clasificación de la vivienda por tipo de la misma		
Tipo	Viviendas	%
Casa independiente	34 251	91.78
Apartamento en edificio	1 019	2.73
Vivienda o cuarto de vecindad	1 194	3.2
Vivienda o cuarto en azotea	48	0.13
Local no construido para habitación	72	0.19
Vivienda móvil	2	0.01
Refugio	0	0.0
No especificado	733	1.96
total	37 319	100

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda INEGI 2000

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

088

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Equipamiento urbano

Tomando en cuenta la característica de la ciudad de ser capital estatal, el equipamiento es suficiente de acuerdo a las normas en los rubros de educación y salud, pero con respecto a la asistencia social, equipamiento deportivo, cultural, recreativo y de áreas verdes presenta deficiencias.

El equipamiento comercial de carácter privado se considera suficiente, pero el de carácter público muestra deficiencias debido a que en algunas zonas se requiere de mercados.

En materia de transporte existen en la ciudad seis terminales de transporte foráneo cuyo funcionamiento contribuye al congestionamiento vial, por lo cual es necesaria su reubicación.

Infraestructura urbana

La infraestructura urbana es uno de los factores que posibilitan o frenan el desarrollo económico de la ciudad. En el caso de la cobertura de la energía eléctrica y agua potable, ésta es casi total presentándose algunas deficiencias en el suministro de agua en algunas zonas, especialmente en la temporada de estiaje.

El alcantarillado sanitario y pluvial tiene una cobertura limitada, lo cuál contribuye a la contaminación de los cauces de las barrancas por las descargas a cielo abierto y en la contaminación de los mantos freáticos por la existencia de pozos de absorción de aguas residuales.

Eliminación de desechos por tipos de conexión en casa habitación		
Tipo de conexión	viviendas	%
A la red pública	15 898	42.6
A una fosa séptica	9 444	25.31
A una tubería que va a dar a una barranca o grieta	1 741	4.67
A una tubería que va a dar a un río, lago o mar	200	0.54
No tiene drenaje	9 723	26.05
No especificado	313	0.84
total	37 319	100

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda INEGI 2000



5. ANÁLISIS DE SITIO



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

090

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





6. ELEMENTOS ANÁLOGOS

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

091

6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



Pareciera increíble pero aún en la actualidad es difícil encontrar un buen ejemplo de vivienda auto sustentable con un buen diseño bioclimático (sobre todo en nuestro país). De los escasos inmuebles que ya existen (que desde luego están habitados) seleccionamos algunos para poder analizarlos, así también presentamos diversas propuestas que se han venido realizando a lo largo del mundo, apartado que se nos hizo interesante incluir debido a que la mayoría de los prototipos diseñados con sistemas pasivos de climatización e implementación de dispositivos para la auto generación de energía a través de fuentes renovables sirven de exhibición o simplemente no han trascendido del papel a causa de impedimentos que se mencionan más adelante.

En la ciudad de México se encuentra la Casa Solar Autosuficiente, proyecto que solo sirve de exhibición, que se plantea como un modelo que ayudará a reducir el consumo energético convencional de una vivienda y el gasto corriente del agua. Aquí los visitantes aprenden como producir su propio alimento, separar los desechos que se producen en su casa como orgánicos e inorgánicos. Observan como se capta la energía solar por medio de paneles de células fotovoltaicas y colectores solares, los materiales locales que se utilizaron para construir la casa, los sistemas de filtros de agua, calentamiento de agua y procesos de degradación de aguas negras por medio de un biodigestor y captación pluvial. La casa funciona en un 100% con energía solar, sistema de captación de agua pluvial, tratamiento de aguas negras y residuales.

La Casa Solar Autosuficiente es una iniciativa de la Fundación el manantial IAP, Institución de Asistencia Privada encargada de sensibilizar y fomentar una cultura de protección ambiental en la comunidad mexicana, principalmente en la población infantil; demostrando que la vivienda metropolitana desarrolla un papel determinante en el deterioro de los sistemas ambientales dentro y fuera del Valle de México. Esto se debe al hecho de que la vivienda consume casi el 18% del total de la energía empleada en la Ciudad de México, el 70% del total del agua que se requiere para mantener el área metropolitana, genera el 65% de los desechos sólidos del Distrito Federal y drena más del 75% del agua que evacua la Ciudad de México.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

092

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





6. ELEMENTOS ANÁLOGOS

Dentro de las principales características de los prototipos de vivienda diseñados con sistemas pasivos de climatización e implementación de dispositivos para la auto generación de energía a través de fuentes renovables que se han venido desarrollando en el mundo se encuentran las siguientes:

- 01 Son proyectos que en su mayoría han sido desarrollados en países industrializados.
- 02 Se plantea un diseño bioclimático basado en la orientación lo cual determina la configuración y tipo de materiales que conforman a los diversos locales del inmueble.
- 03 Uso de la energía solar: colocación de colectores solares térmicos y paneles con células fotovoltaicas.
- 04 La cubierta está diseñada para recolectar agua pluvial que es canalizada a una gran cisterna.
- 05 La construcción está ventilada de manera natural es decir cuenta con un sistema pasivo de climatización.
- 06 Tratamiento de aguas residuales para su posterior reutilización.
- 07 Utilización de materiales de la zona con lo cual se amortizan gastos y tiempo, además de jugar un papel importante dentro de la sustentabilidad debido a que no se gasta energía en el traslado de materiales que pueden encontrarse en el mercado local.
- 08 La salud de los residentes y de la zona están completamente ligados.
- 09 La adecuada conducción y utilización de la luz natural.
- 10 Uso de madera certificada y materiales para la construcción reciclados
- 11 Terrazas ajardinadas.
- 12 Respeto e integración al entorno natural (cuando es el caso).



6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



Pero desgraciadamente éstos prototipos no tienen aplicación en el ramo inmobiliario debido a varios factores:

- 01 La falta de educación ambiental en la sociedad.
- 02 Pareciera que los recursos que se generan son suficientes (agua de lluvia, energía eléctrica, etc.) pero no es así ya que las viviendas no están habitadas, es decir, si consideráramos el consumo real de una familia promedio que por obviedad carece de educación ambiental, habría que calcular los altos costos de algunos dispositivos (producto de la baja demanda que existe por éstos) con los que ya cuenta la vivienda que deberían instalarse en mayor número o con mayor capacidad dependiendo del caso, además debido a la escala o tamaño que tiene el proyecto no permite tener un área lo suficientemente extensa como para considerar gran captación tanto de radiación solar como de agua pluvial.
- 03 Los obstáculos fomentados por los grandes intereses económicos involucrados en el sector energético.





6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



"cargotecture": construcción de vivienda por medio del reciclamiento de



contenedores para transportes marítimos con diseño bioclimático y energías alternativas



Proyectos habitacionales realizados por el despacho HyBrid con sede en Seattle E.U.A

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

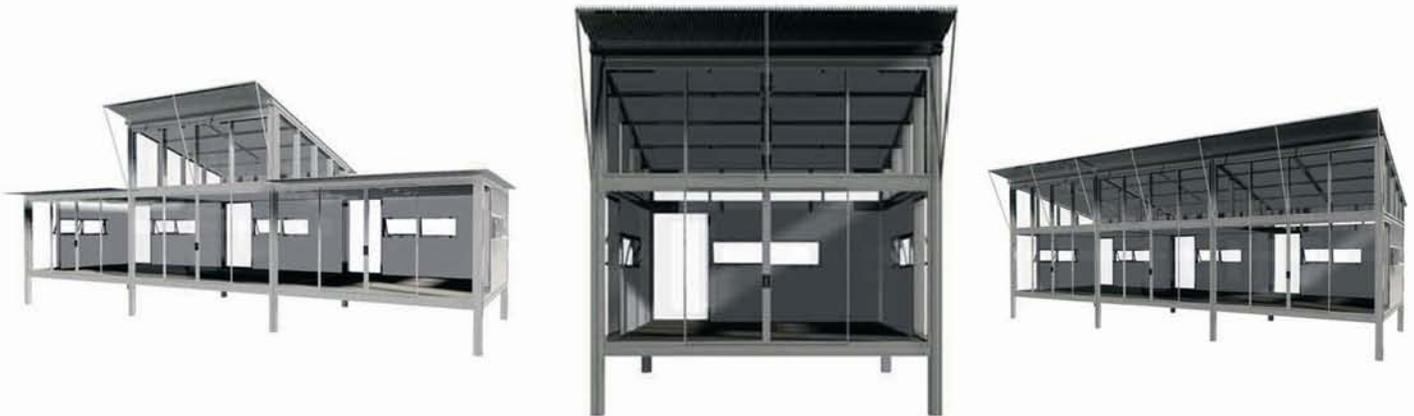


JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



KitHAUS



Vivienda prefabricada metálica que se configura a partir de módulos base



California E.U.A.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

096

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





6. ELEMENTOS ANÁLOGOS

Comunidad que está siendo desarrollada cerca del parque nacional Joshua Tree en California E.U.A.



Arquitecto Ray Kappe fundador de SCI-ARC

“Green House”



Plan desarrollado en Estados Unidos de América

“Vivienda Bioclimática”



El modelo forma parte de la colección permanente del Museo de Artes y Oficios de París

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

097

6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



“Solar homes”



Pugh+Scarpa, E.U.A.

“Tree house”



Despacho Sybarite, Reino Unido

“Place house”



Diseñada por una firma denominada Place Architects, Seattle, E.U.A.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

098

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE



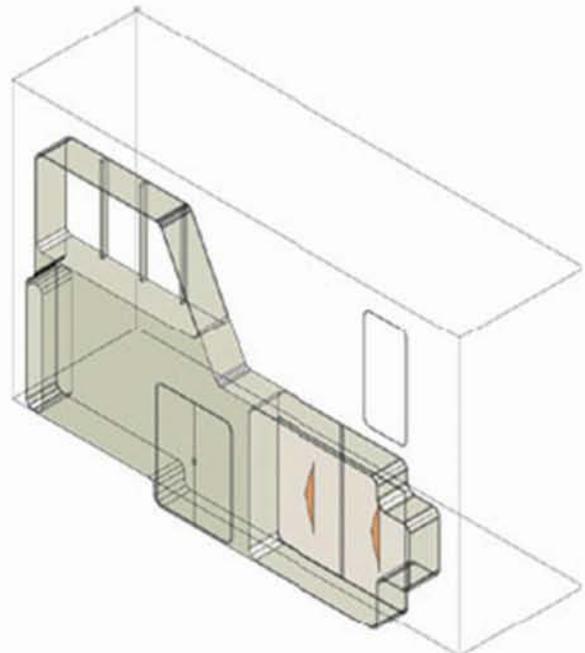
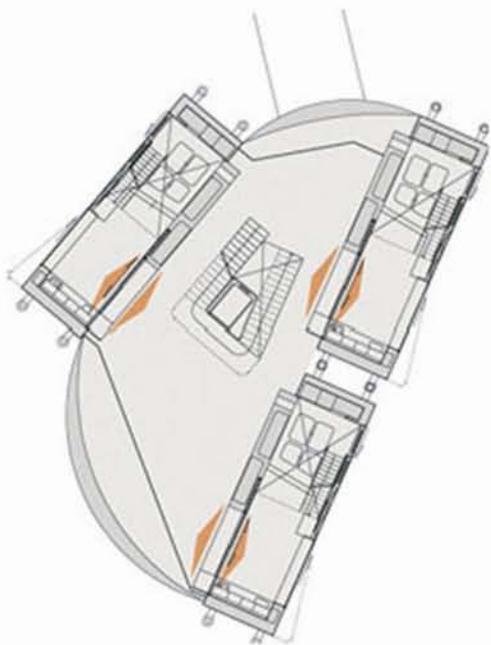


6. ELEMENTOS ANÁLOGOS

Oasis forestales urbanos: unidades residenciales posicionadas entre la vegetación.



plan urbano desarrollado que brinda biorremediación y habitación compacta prefabricada



Studio Force4



Dinamarca

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

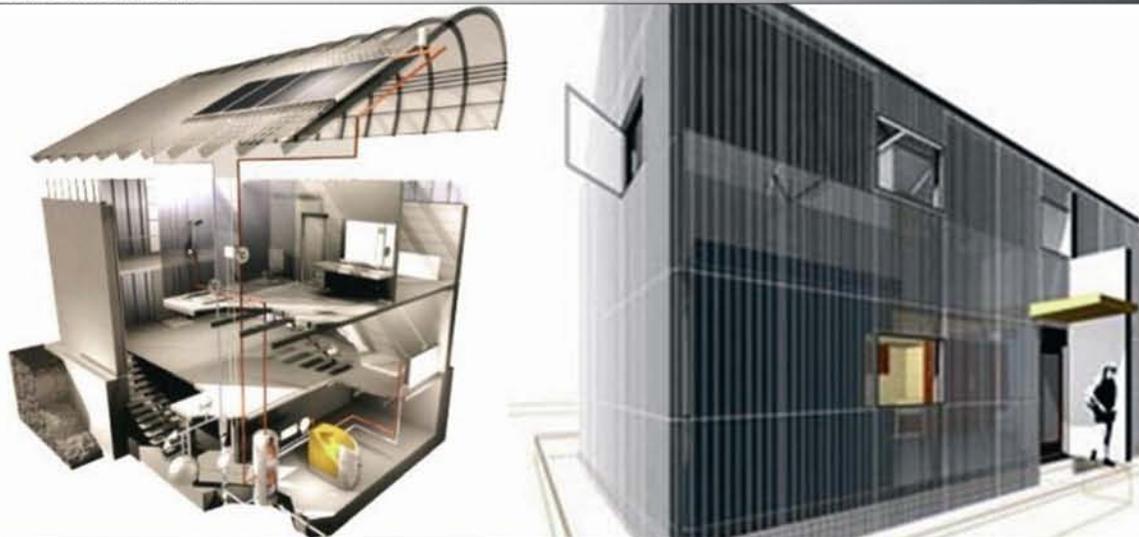
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

099

6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



"Vivienda autosuficiente"



Europa



E.U.A.



Europa

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

100

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





6. ELEMENTOS ANÁLOGOS

En Australia: Dos conceptos han venido rigiendo a la arquitectura de casa habitación:

Prefabricación: para reducir costos en la vivienda y desperdicios al momento de construir

Sustentabilidad: para lograr la integración con el medio ambiente



“e-BODE”: Prototipo de módulo para vivienda hecho en fábrica



Por la firma Modabode, Australia

Prototipo bioclimático que puede ser ensamblado por el futuro habitante



Por la firma EHABITAT, Australia

Prototipos bioclimáticos para la costa australiana



Por la firma SMARTSHAX, Australia

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



The Desert House



Desert Hot Springs, California, E.U.A.

Firma Marmol Radziner + Associates

Diseño de residencias prefabricadas a base de marcos de acero, paneles solares, paneles estructurales con aislamiento térmico-acústico. Las casas están elaboradas de acero reciclado y hechas totalmente a gusto del cliente en cuanto a acabados, detalles y accesorios. La construcción completa se lleva a cabo en fábrica, la casa terminada puede ser entregada y colocada en el sitio en tan solo 5 meses después del pedido. Existen 5 tipos distintos de plantas arquitectónicas o se puede diseñar un tipo especial si el cliente así lo requiere.

The Desert House



Desert Hot Springs, California, E.U.A.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

102

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Vistas tanto del exterior como del interior de la casa

The Solar Umbrella Residence, Angela Brooks & Lawrence Scarpa (Pugh+scarpa solar homes)

Se encuentra en un vecindario de bungalows o chalets en **Venecia, California E.U.A.** La residencia de sombrilla solar (the Solar Umbrella Residence) intrépidamente establece un **precedente para la siguiente generación de arquitectura moderna californiana**. Desplantada en un predio de 41 pies de ancho y 100 pies de fondo (12.5m x 30.5m).

Inspirada en la casa sombrilla de Paul Rudolph en 1953, la sombrilla solar provee una reinención contemporánea del toldo o marquesina, una estrategia que provee protección térmica en climas con exposición intensa al rayo solar.

Principios de sustentabilidad ya estaban en la mente de la pareja de arquitectos quienes procurarían llevarlos a cabo en la remodelación. Los arquitectos consideraron cuidadosamente el contexto por completo, tomando el mayor número de ventajas del entorno para favorecer su diseño. **Estrategias de diseño solar tanto pasivo como activo** otorgan a la vivienda el 100% de neutralidad energética. Materiales reciclados, renovables y de alto desempeño son utilizados. Los tratamientos del paisaje son considerados en el impacto estético.



6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



Tomando ventaja de la localización del predio, rotaron el conjunto 180 grados con respecto a la orientación original. Lo que era el frente y entrada principal al norte se convirtió en la parte posterior del nuevo diseño emplazando así la vivienda hacia el sur. Este movimiento le permitió a los arquitectos crear un mejor acceso a su residencia y optimizar la ganancia de luz y de energía. Una intrépida **pantalla de paneles solares envolviendo la fachada sur y la cubierta** se convierten definitivamente en la **expresión formal de la casa**. Concebidos como un toldo solar, estos paneles protegen el volumen del inmueble de la ganancia de calor, resguardando largas porciones de la estructura de la exposición directa del intenso sol californiano. Mas que desviación de la luz solar, esta **piel solar absorbe y transforma la luz natural en energía**, otorgándole a la casa el 100% de la electricidad que requiere. Como muchas características de esta casa, la cubierta solar es polivalente ya que representa un elemento con objetivos tanto funcionales como formales.

Con tan solo mover un muro al sur los arquitectos mantienen la disposición primaria de la casa. El bungalow original, el cual fue ajustado con el programa (cocina, comedor, estancia, dos recamaras y un baño), es unido a un gran elemento al sur, el cual incluye un nuevo acceso, estancia, recamaras principales y un cuarto para lavandería y almacenamiento. La cocina, la cual era el borde posterior de la casa, se abre a la estancia, que a su vez se abre a un gran patio frontal. Un muro de cristal en la estancia define suavemente el límite entre el interior y el exterior. Un corredor continuo une de un extremo al otro a la propiedad. Respetando normas de la tradición californiana modernista, los arquitectos conciben los espacios exteriores como locales al aire libre.



Perspectivas del proyecto de remodelación

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

104

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



Integración de los paneles solares a la vivienda

Creando vínculos fuertes tanto física como visualmente entre el interior y el exterior, estos locales al aire libre se entrelazan con los espacios interiores, difuminando la frontera y creando una relación más dinámica entre ambos. Una alberca de concreto colado en sitio provee un fuerte elemento de paisaje y define el camino a la entrada frontal. Ya una vez en la entrada, la alberca cae en forma de cascada en un hilo de agua que penetra y entrelaza con la geometría de la casa.

En un paso que reinventa el tapete de bienvenida, piedras que hacen las veces de huellas sumergidas en el agua crean una especie de pasaje por un rito de iniciación para introducirse a la casa ya que el visitante es invitado a cruzar a través del agua.



Vistas tanto interiores como exteriores de la casa

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



Interior y exterior se entrelazan

La transparencia a través de la casa permite vistas que penetran de un extremo a otro. Elementos formales a lo largo de estos corredores como lo son muros, columnas y el mobiliario integrado otorgan interesantes variaciones de densidad, color y textura. La luz penetra al interior de casi todos los locales. Una serie de cubiertas escalonadas, muros de cristal y vanos emiten luz en múltiples direcciones. Luz y sombras efímeras generan efectos de cambio constantemente, logrando de esta manera animar los arreglos y elementos de diseño.

La recámara principal en el segundo nivel reitera la estrategia de espacios entrelazados. Localizada directamente arriba de la nueva estancia sobre unas escaleras metálicas, la recámara estratégicamente abre hacia un profundo patio cubierto que tiene vista al jardín.



Perspectivas y maqueta del proyecto de remodelación

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

106

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





6. ELEMENTOS ANÁLOGOS

Los arquitectos toman materiales alternativos y los repositionan contextualmente como elementos de diseño. Los **paneles solares**, relegados convencionalmente como una simple aplicación, **definen la envoltura**, proveen abrigo y establecen un **distintivo en la expresión arquitectónica**. **Momosote**, un panel acústico hecho de papel periódico reciclado y desperdicios de pasta mecánica utilizada para publicaciones de papel que posteriormente es compactado, **es utilizado como acabado en gabinetes**. **La base del piso es de OSB** (oriented strand board: hoja de fibra orientada), un material estructural compuesto de virutas o astillas grandes de madera cuyos paneles se forman con capas pegadas entre sí con las fibras perpendiculares unas respecto a las otras, ésta orientación cruzada confiere resistencia, posteriormente es arenado, tintado y sellado, por lo cual este panel permite un ahorro y una alternativa sustentable. Los materiales fueron seleccionados tanto para la estética como para un buen desempeño. La **estructura metálica reemplaza la típica construcción con madera** en los E.U.A. Paneles de acero reciclado, dispositivos e instalaciones de alta eficiencia también son parte de la configuración. Granito y grava son utilizados en una depresión o palangana para la captación de agua pluvial, materiales que permiten a la tierra absorber el agua y por ende mitigar los residuos urbanos al océano.





Acceso principal / comedor

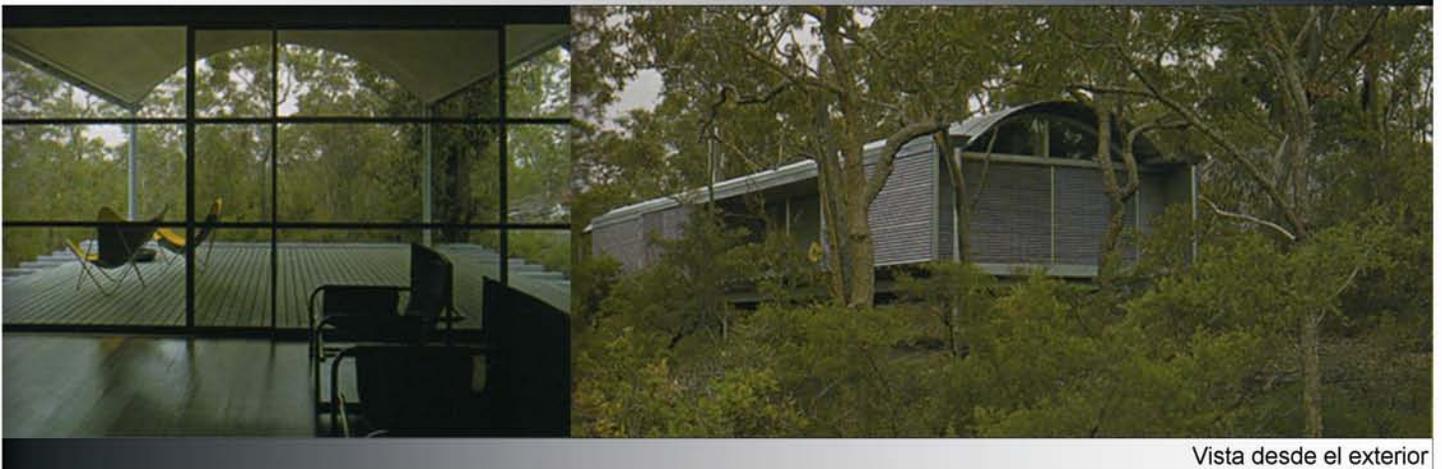


Vista desde el exterior / terraza lateral

Vivienda-estudio para artistas Sydney, Australia (Glenn Murcutt)

Es un volumen longitudinal de estructura y recubrimiento metálico con grandes ventanales que se abren al paisaje, se encuentra sobre un terreno escalonado en forma de terrazas de arenisca dentro de un parque natural. Se decidió colocar la vivienda **sobre catorce esbeltas columnas que se clavan en la roca y que reducen el contacto directo del edificio con el suelo**. Las fachadas se mantienen en voladizo por delante de la secuencia de columnas enfatizando esa sensación de ligereza de la estructura que se comunica con el terreno mediante un andador que acomete diagonalmente el volumen por una de sus fachadas longitudinales. Dos terrazas que se extienden en los lados largos del volumen aumentan la superficie de la plataforma, base de la construcción, al tiempo que contribuyen a establecer un intenso diálogo con el entorno natural.

Vista desde el interior



Vista desde el exterior

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

108

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Perspectivas interiores en las que se aprecia la entrada de luz natural

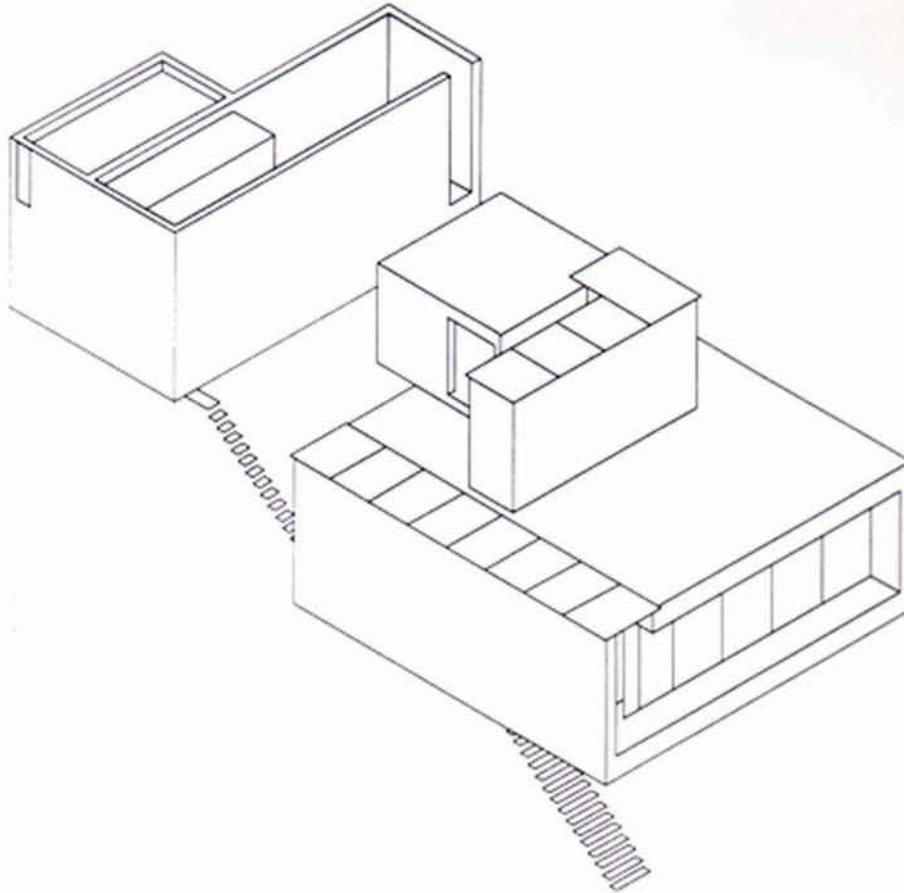


Vivienda en Dazaifu, Japón (Hiroyuki Arima)

El inmueble, compuesto de dos volúmenes, se erige sobre una colina con acentuada pendiente. El papel del volumen ubicado en el nivel inferior de la pendiente es cortar las vistas lejanas en sentido horizontal y proporcionar varios cambios de naturaleza al interior. Es un contenedor abierto hacia el paisaje e inundado de luz natural. El mayor valor del espacio está en la introducción de la naturaleza, es una composición basada en la combinación de varios espacios que son resultado del estudio de las diversas perspectivas del exterior, de la luz y el viento. El gran contenedor superior se abre verticalmente y su función es separar el interior del exterior. Esto consiste en dos espacios, un jardín con un estanque poco profundo tras el cual se levanta la Galería dos. En la configuración de espacios abiertos y semicerrados, escaleras y senderos que comunican un volumen con otro, la naturaleza se va filtrando en todos los rincones de la vivienda. La relación visual entre el hombre y la naturaleza es más pura en el volumen superior. Los dos volúmenes se conectan mediante un camino inclinado que se desarrolla sobre la pendiente. Las vistas juegan un papel esencial en la composición. El volumen menor forma una larga habitación en donde pequeños contenedores con elementos funcionales se suceden ordenadamente.



6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



Axonométrico del inmueble

Vistas desde el interior y la vía pública en las que se observa la acentuada pendiente del terreno



Perspectivas de los espacios semicerrados

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

110

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Fachada principal



Escalera con poca pendiente / escalera de servicio

Vivienda en Higashinada, Kobe, Japón (Waro Kishi & Associates)

El diseño comenzó con la idea de apropiarse de la imagen del parque que se extiende junto a la calle que bordea la construcción en el lado norte, lo cual se logró a través de grandes vanos acristalados. El proyecto es un volumen de concreto armado dividido en tres plantas dispuestas de tal manera que logran un interior diáfano y continuo.

El volumen mide 3.3 m de ancho y 16 m de fondo; el lado suroeste del volumen se abre a un patio interior que permite ganar luminosidad aumentando la sensación de libertad espacial y de vacío. La estancia comedor en la última planta tiene un techo de 3.9 m y se extiende desde el lado norte hasta el extremo sur del inmueble. Este espacio mira hacia el patio en su lado sureste y una escalera de metal comunica en pequeña pendiente los tres niveles y conduce a la terraza. Hay un nivel de ruptura entre la mitad norte de la casa y la parte sureste, en el interior solo se colocaron puertas en aquellos puntos que eran estrictamente necesarios.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

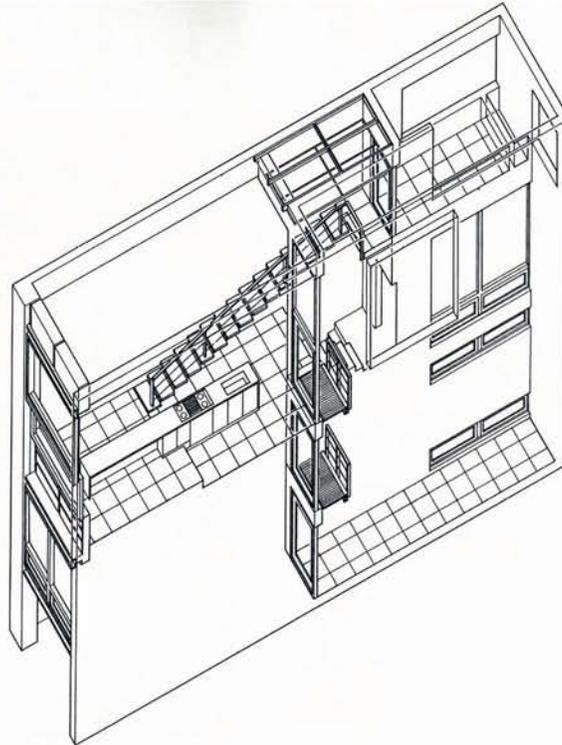
SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

6. ELEMENTOS ANÁLOGOS



Cocina que mira hacia el patio interior



Axonométrico del inmueble

Cocina que mira hacia el patio interior



Escaleras metálicas para permitir el paso de la luz / axonométrico del inmueble

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

112

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





7. PROYECTO

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

113



7.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ZONA	ESPACIOS CERRADOS 174 m ² – 54.2 %		ESPACIOS ABIERTOS	ÁREA (m ²)	%
	HABITABLES 129 m ² – 40%	SERVICIO 45 m ² – 14.2%			
CONVIVENCIA 120 m ² 37.5 %	ESTANCIA			25	7.8
	COMEDOR			25	7.8
			TERRAZA	25	7.8
			ALBERCA	25	7.8
		COCINA		12	3.8
		BAÑO VESTIDOR		8	2.5
PRIVADA 110 m ² 34.1%	RECÁMARA PRINCIPAL			20	6.2
		BAÑO VESTIDOR		12	3.8
			TERRAZA JARDINADA	15	4.6
	RECÁMARA 1			15	4.6
	RECÁMARA 2			15	4.6
		BAÑO		8	2.5
SERVICIOS 91 m ² 28.4 %	CUARTO DE MÁQUINAS			20	6.2
	CUARTO DE SERVICIO			9	2.8
			COCHERA (3 CAJONES)	57	17.8
		BAÑO		5	1.6
	CIRCULACIÓN VERTICAL PARA DISCAPACITADOS				
			TOTAL	321	100

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





7. PROYECTO

7.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ÁREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	160.5 m ²	50 %
ÁREA CONSTRUIDA EN PLANTA ALTA	160.5 m ²	50 %
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	321.0 m ²	100 %

SUPERFICIE CONSTRUIDA POR LOTE	160.5 m ²	42.9 %
ÁREA LIBRE PERMEABLE POR LOTE	214.0 m ²	57.1 %
ÁREA TOTAL DEL LOTE	374.5 m ²	100.0 %

A. CONSTRUIDA PB * LOTE	160.5 m ²	10 LOTES	1650 m ²
CIRCULACIÓN VEHICULAR			700 m ²
CASETA DE VIGILANCIA Y SERVICIO			10 m ²
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS			40 m ²
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA DEL PREDIO			2400 m ²

A. LIBRE PERMEABLE * LOTE	214.0 m ²	10 LOTES	2140 m ²
CAMELLONOS Y ANDADORES PEATONALES			460 m ²
ÁREA LIBRE PERMEABLE TOTAL DEL PREDIO			2600 m ²

ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	2,400 m ²	48 %
ÁREA LIBRE PERMEABLE TOTAL	2,600 m ²	52 %
SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO	5,000 m ²	100 %

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



ACCESIBILIDAD

Circulaciones verticales y horizontales que articulen los diferentes locales de forma continua y apta para todo tipo de usuarios

7.2. CONCEPTO

“No existe mayor concepto en la arquitectura que la habitabilidad”

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





7. PROYECTO

7.2. CONCEPTO



MICROCLIMA

Espacios ajardinados al exterior de todos los locales aunados a orientaciones adecuadas que permitan un clima agradable dentro del edificio

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



7.3. PRIMERAS IMÁGENES.



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





7. PROYECTO

7.3. PRIMERAS IMÁGENES



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



7.4. CONJUNTO

FOTOGRAFÍA AÉREA



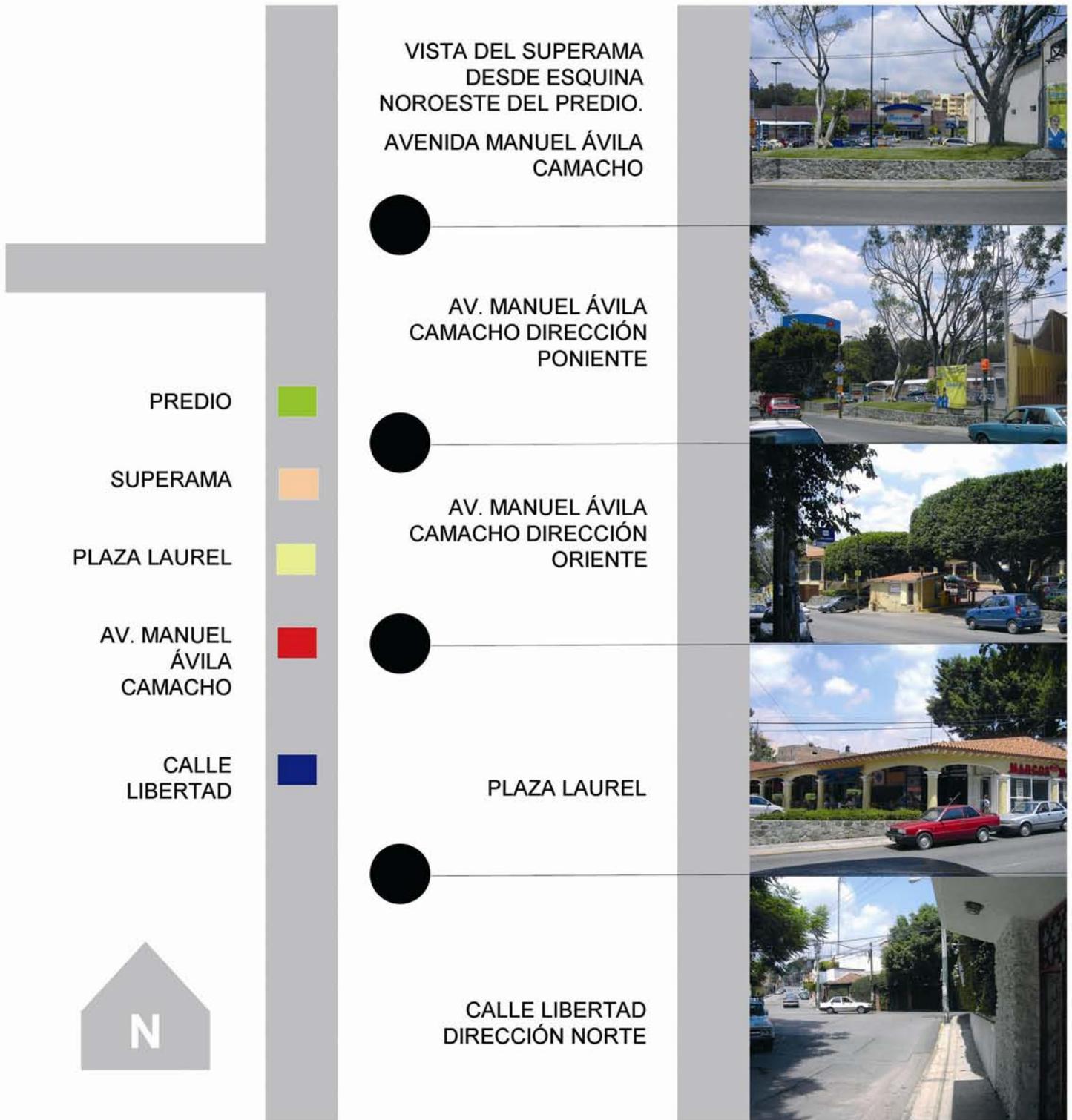
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





7. PROYECTO

7.4. CONJUNTO



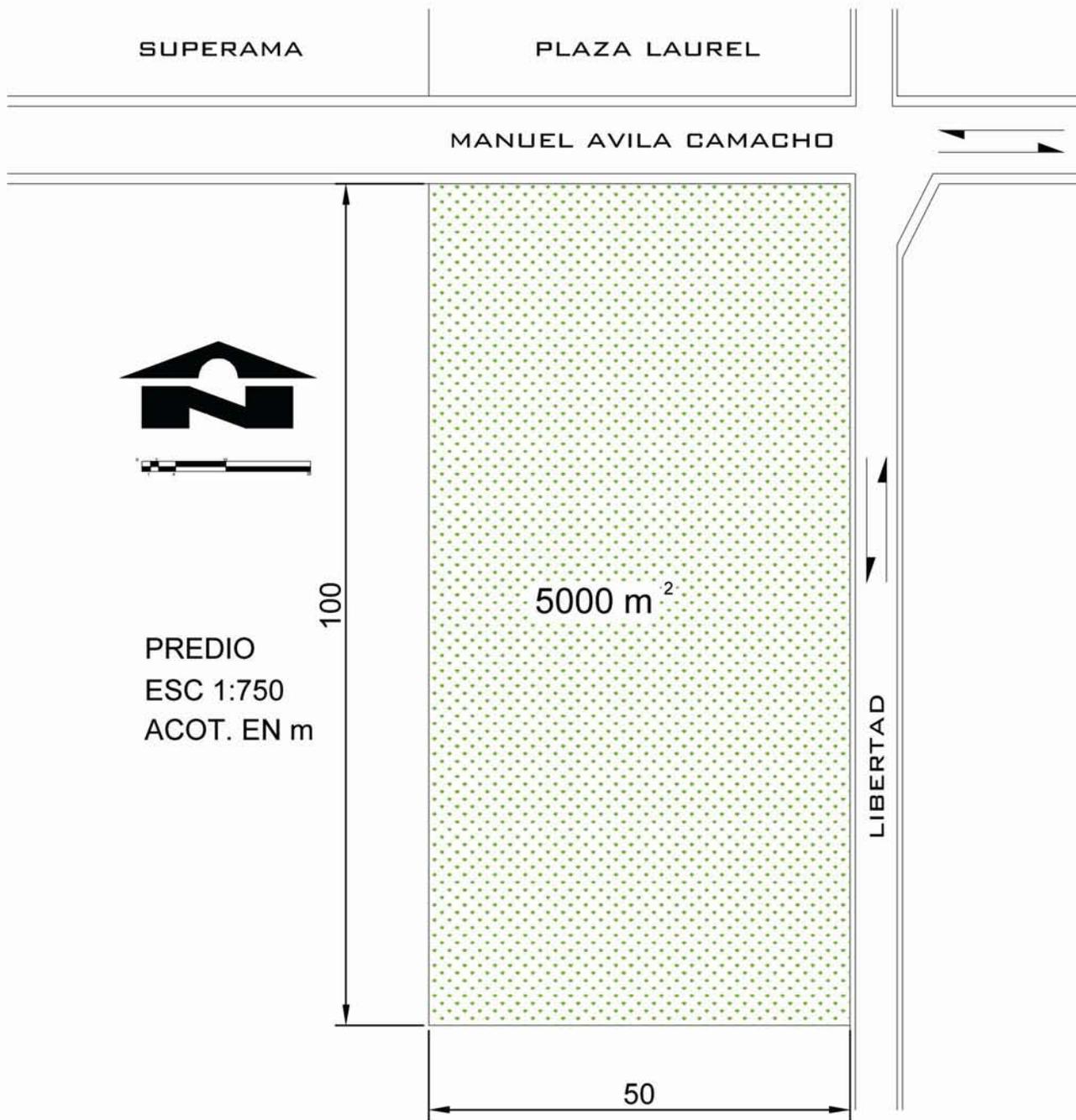
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

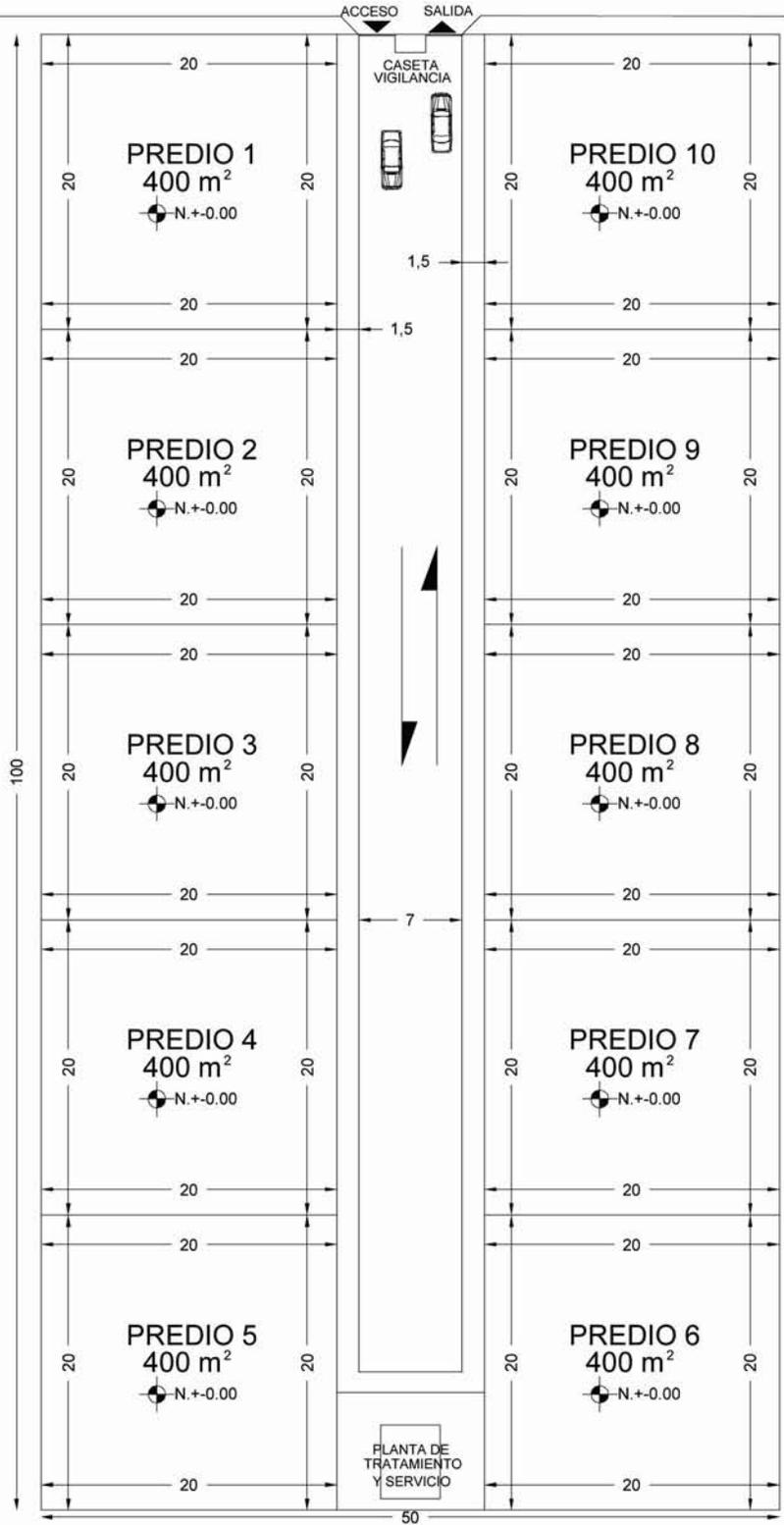
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



MANUEL AVILA CAMACHO



LOTIFICACIÓN
ESC 1:500
ACOT EN m.



LIBERTAD

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

MANUEL AVILA CAMACHO

ACCESO SALIDA



CONJUNTO
ESC 1:500
ACOT EN m.



LIBERTAD

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

124

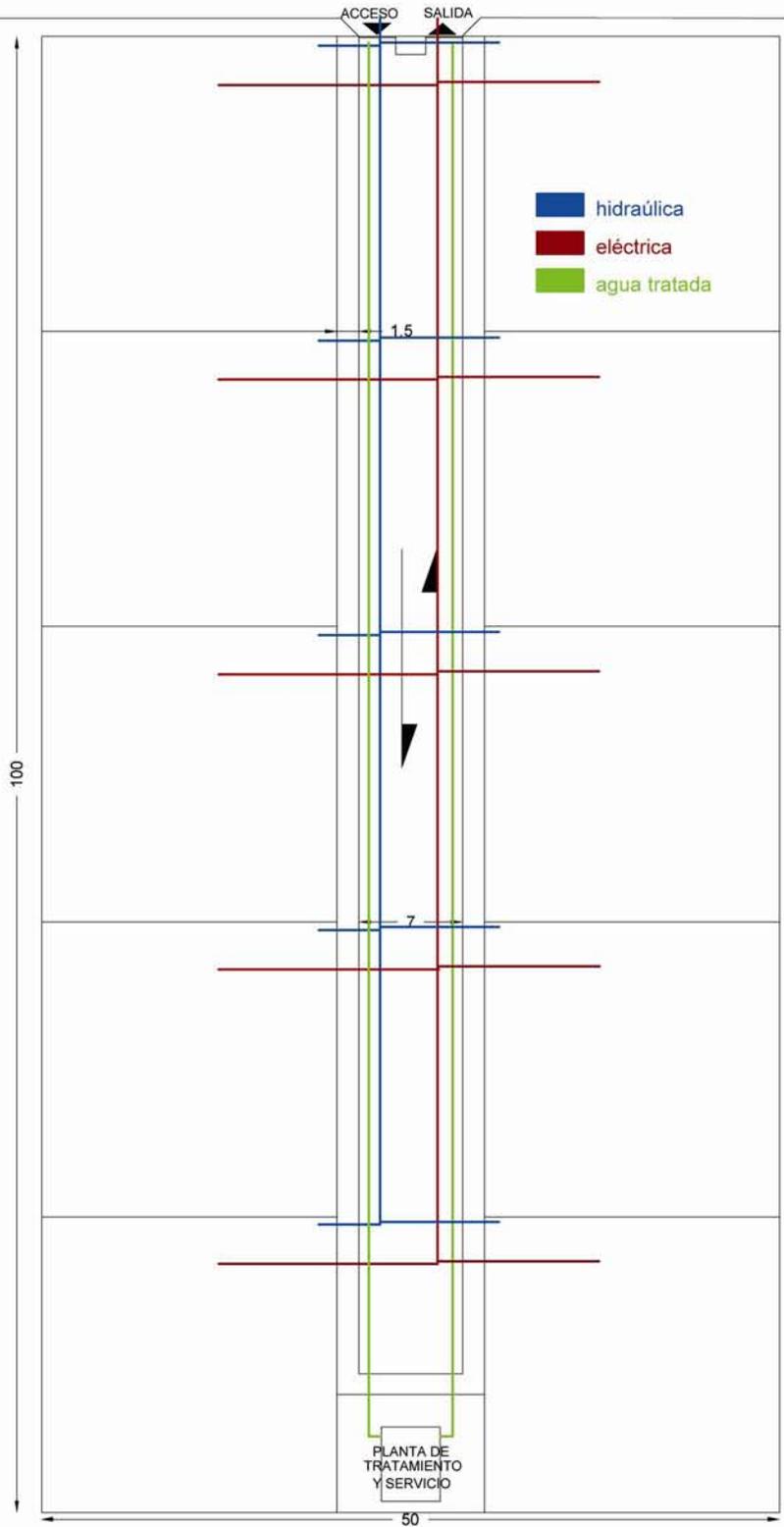
SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE



MANUEL AVILA CAMACHO



REDES
ESC 1:500
ACOT EN m.



LIBERTAD

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

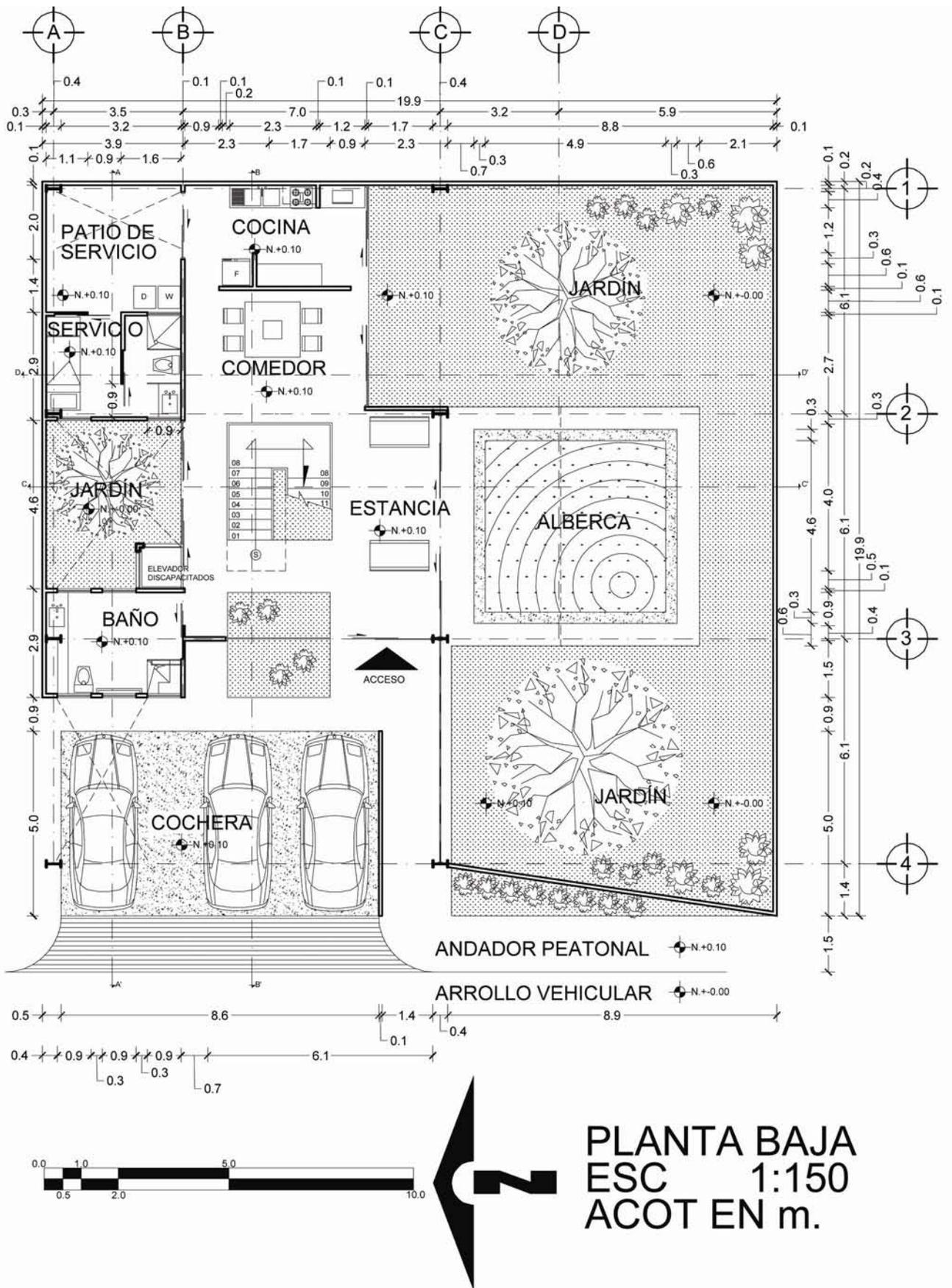


7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

La casa BET es el prototipo de vivienda para éste conjunto. Dentro del prototipo se emplean, los sistemas de climatización pasiva, la captación y el reciclamiento de agua, la captación de los rayos solares para la producción de energía calorífica y eléctrica, así como el manejo de módulos conforme a las medidas de fabricación de los diferentes materiales a utilizar.

Con respecto a los módulos es importante aclarar que se manejan en pies, por lo cual, las acotaciones en los diferentes planos que presentaremos a lo largo del capítulo no son 100% exactas, ya que al tener que ceñirnos al sistema internacional de medidas y al uso de un decimal, el redondeo va generando errores de representación por centésimas.





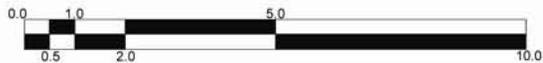
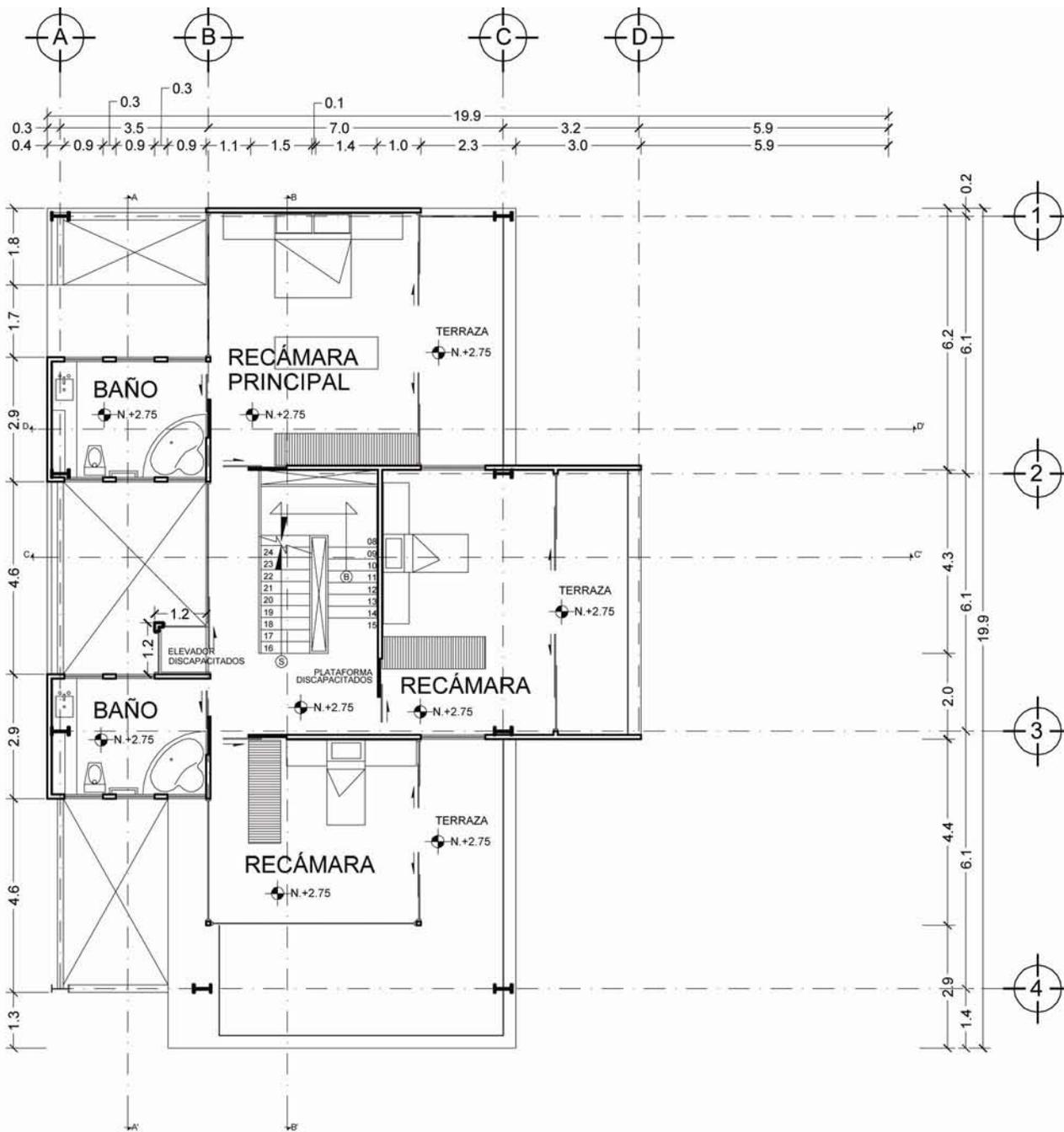
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

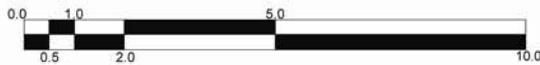
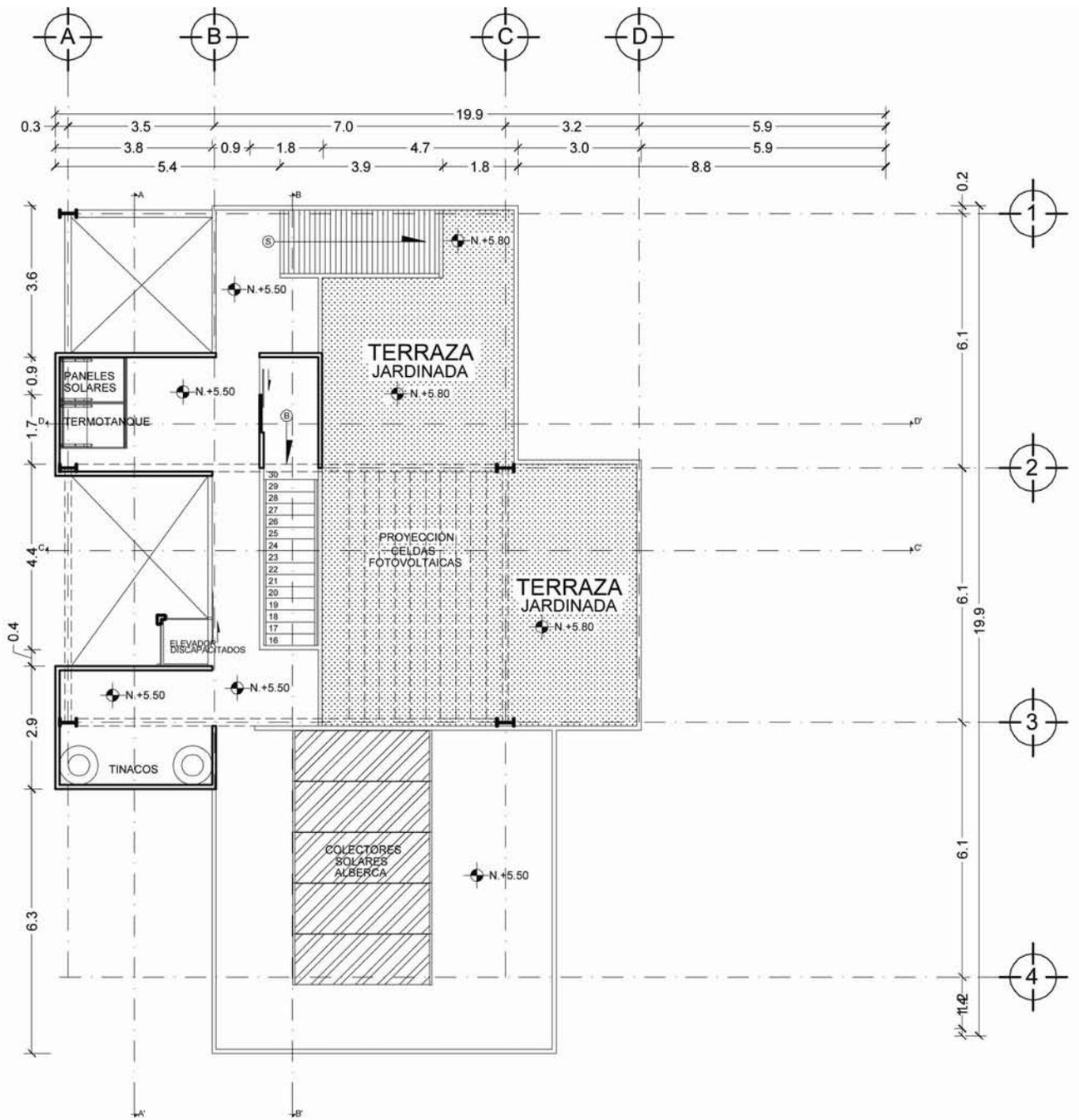
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



PLANTA ALTA
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





PLANTA AZOTEA
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

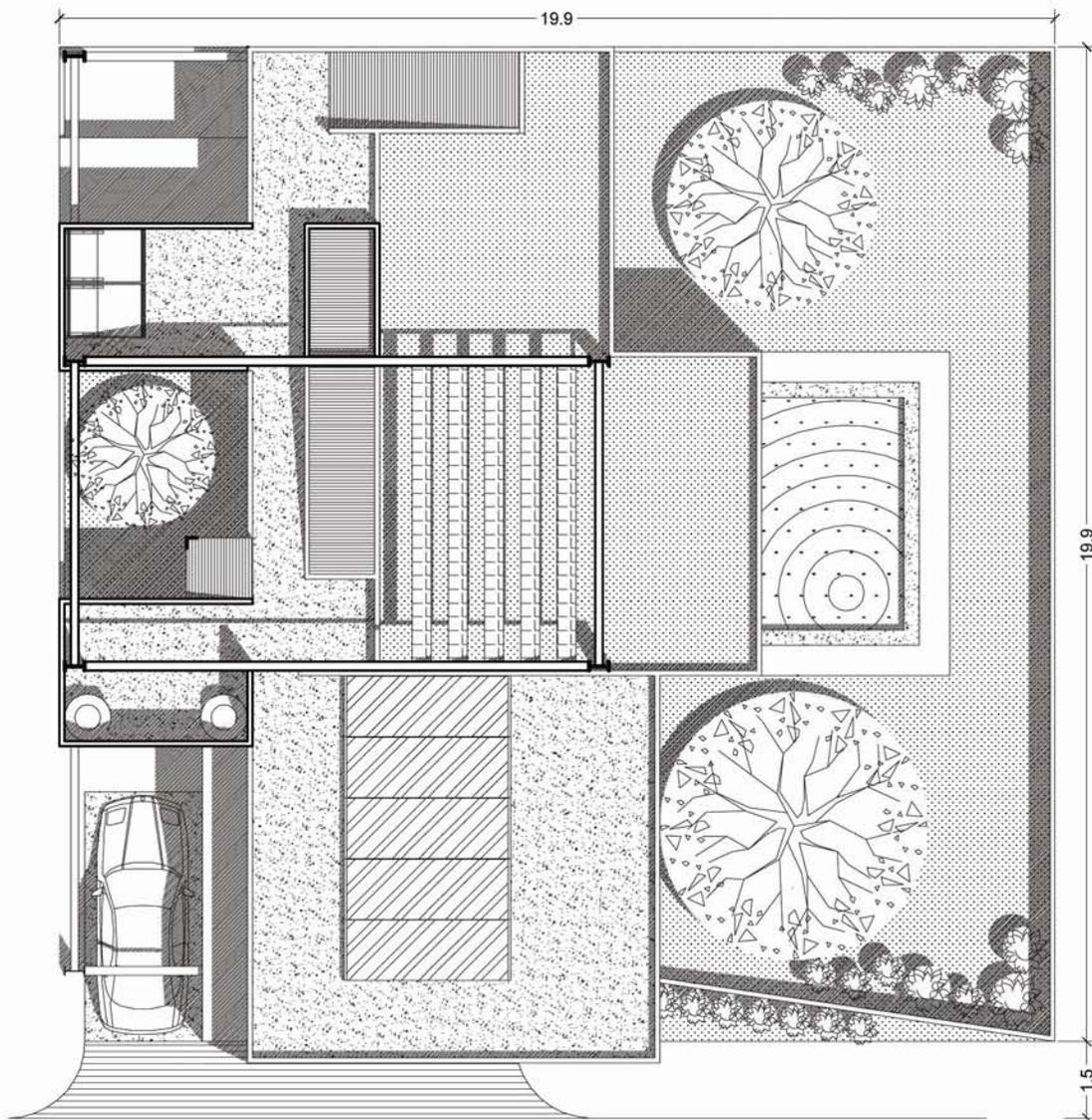
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



PLANTA TECHOS
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

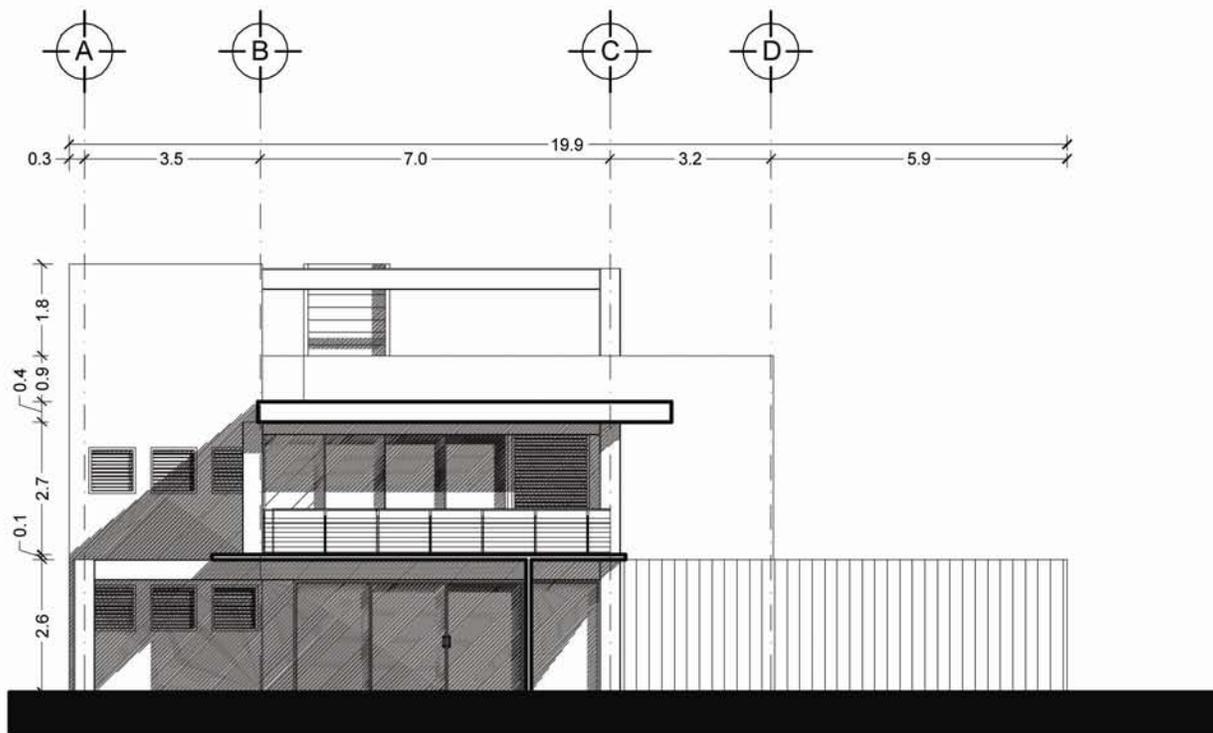
130

SINODALES

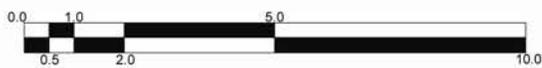
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

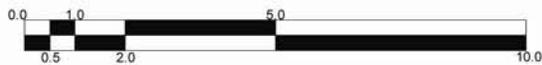
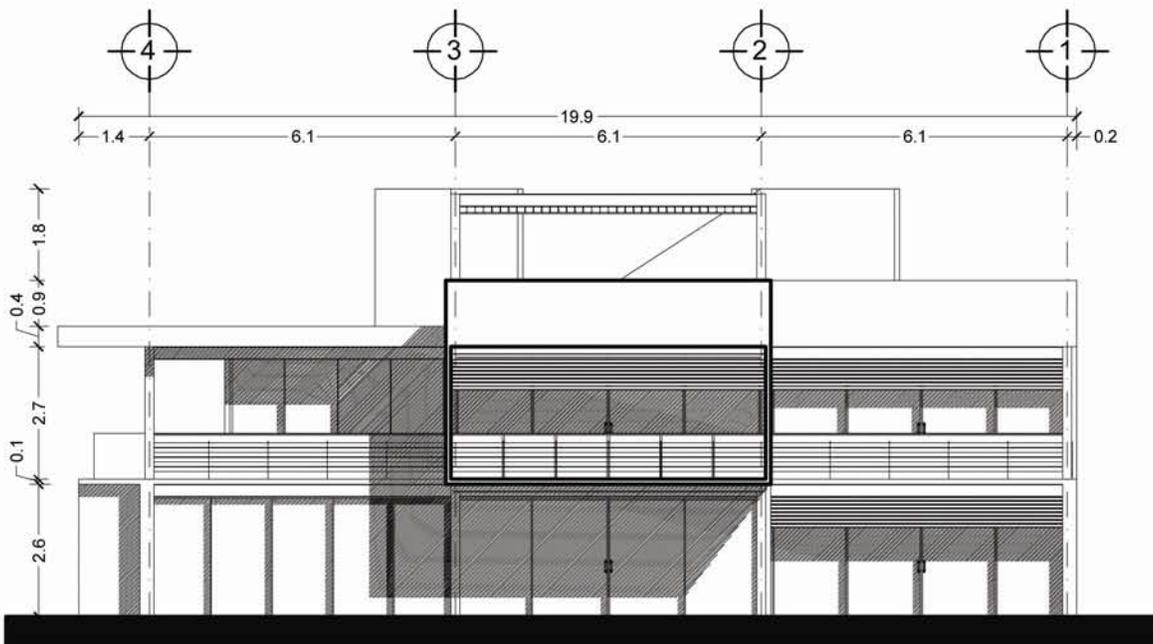
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE





FACHADA PONIENTE
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

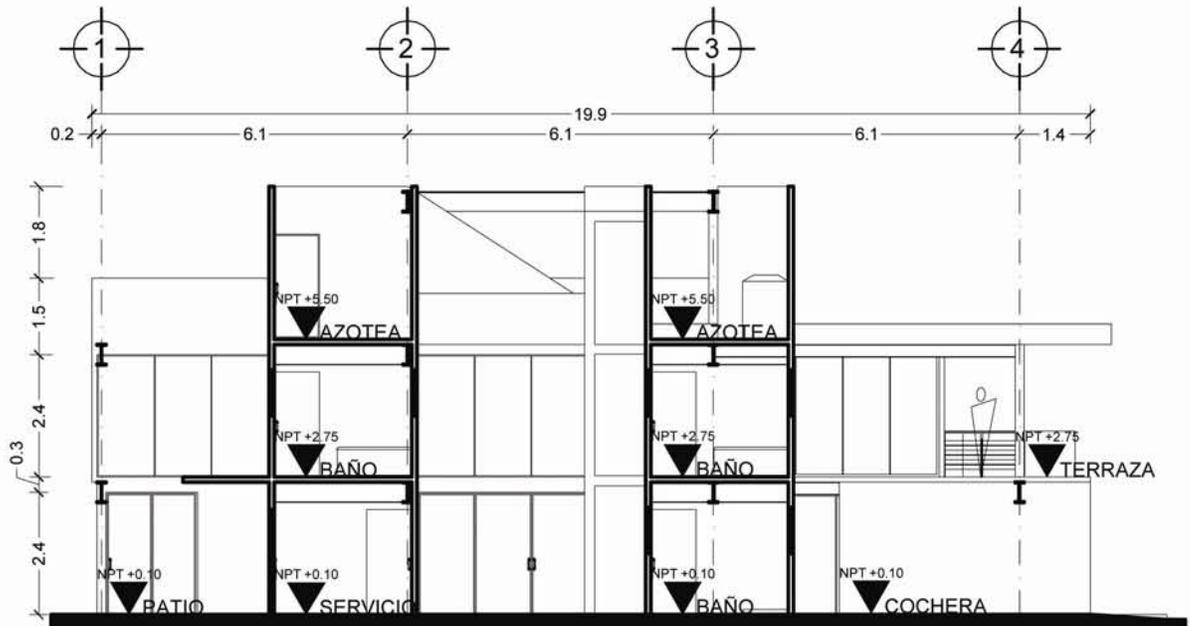




FACHADA SUR
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





CORTE A-A'
ESC 1:150
ACOT EN m.

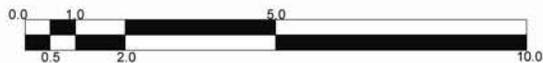
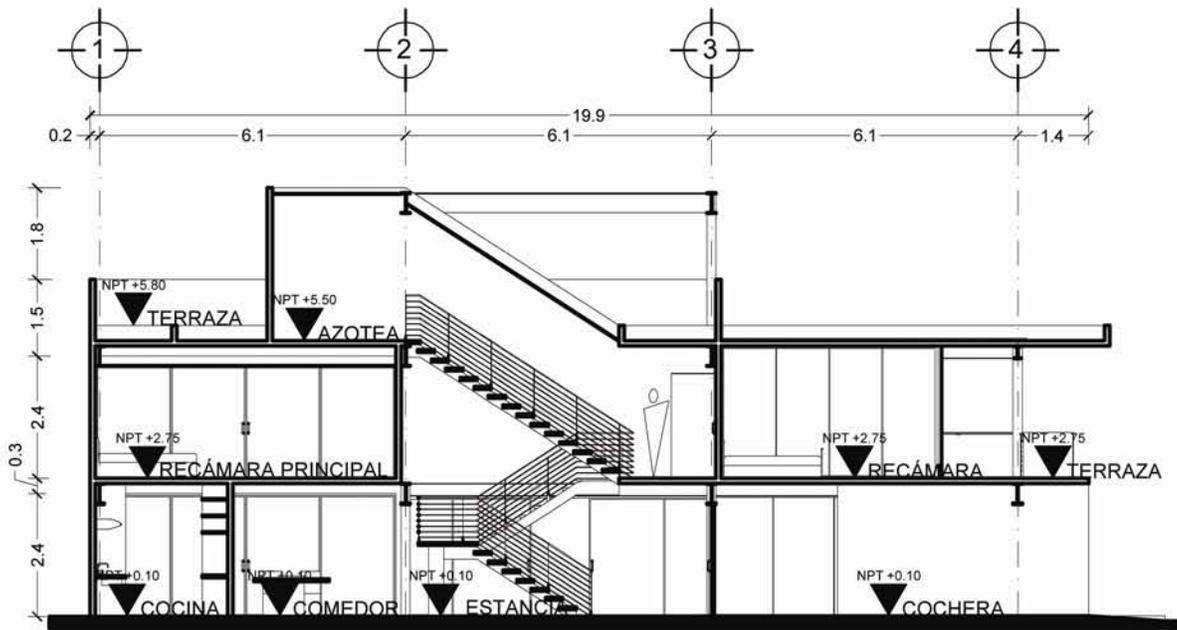
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



CORTE B-B'
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

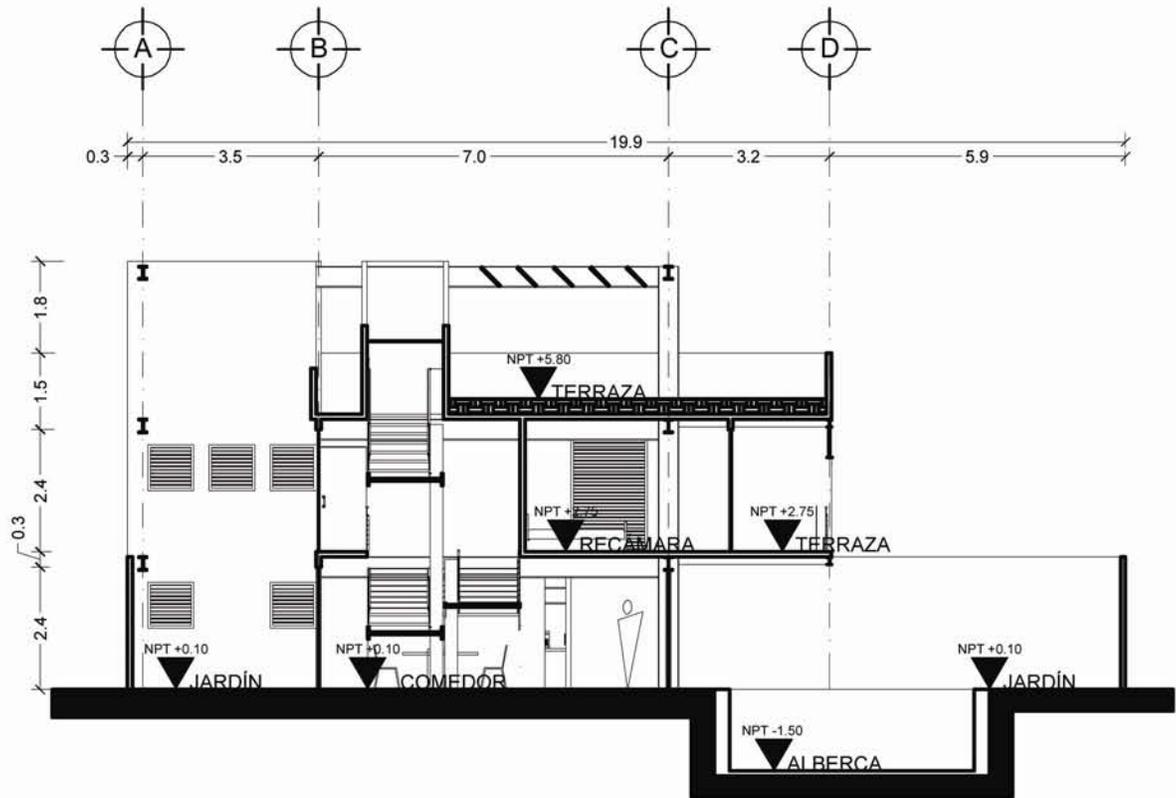
134

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE





CORTE C-C'
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

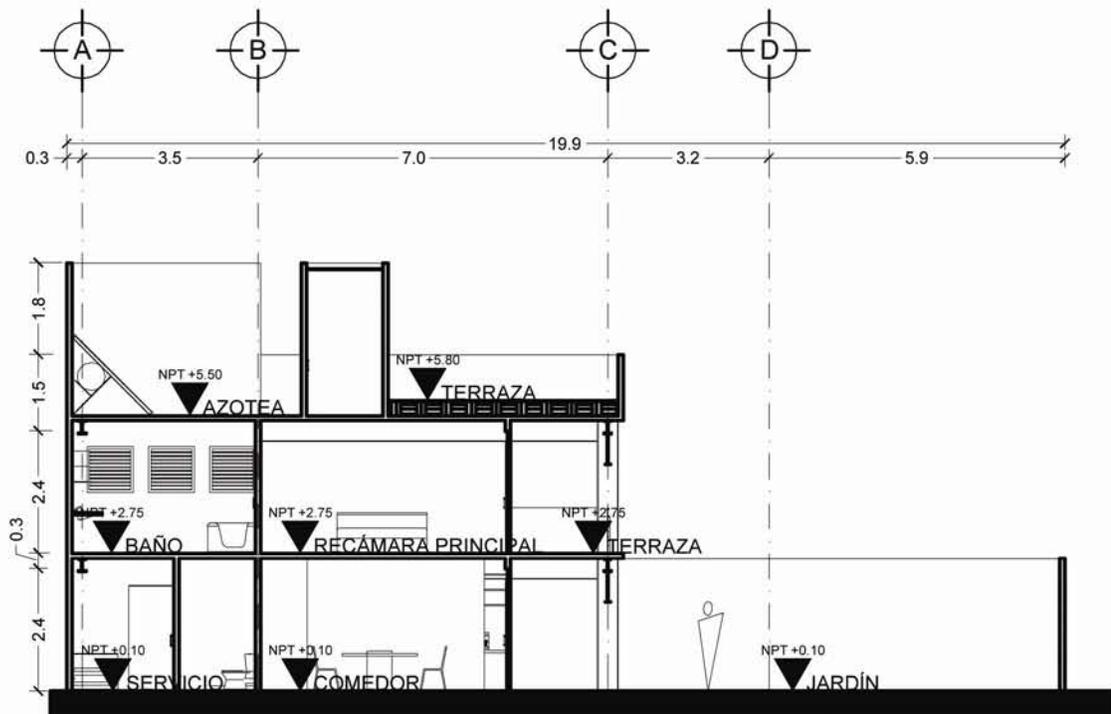
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



CORTE D-D'
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PERSPECTIVA DESDE SUROESTE FACHADA PRINCIPAL MAQUETA VIRTUAL

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PERSPECTIVA DESDE NOROESTE FACHADA PRINCIPAL

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

138

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PERSPECTIVA DESDE SUROESTE FACHADA PRINCIPAL

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



FACHADA PONIENTE (HACIA CONJUNTO) MAUQUETA VIRTUAL

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

140

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PERSPECTIVA PONIENTE (HACIA CONJUNTO) MAUQUETA VIRTUAL

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



FACHADA PONIENTE (HACIA CONJUNTO) MAUQUETA VIRTUAL

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

142

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PERSPECTIVA INTERIOR VISTA DE ALBERCA LADO SUR

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



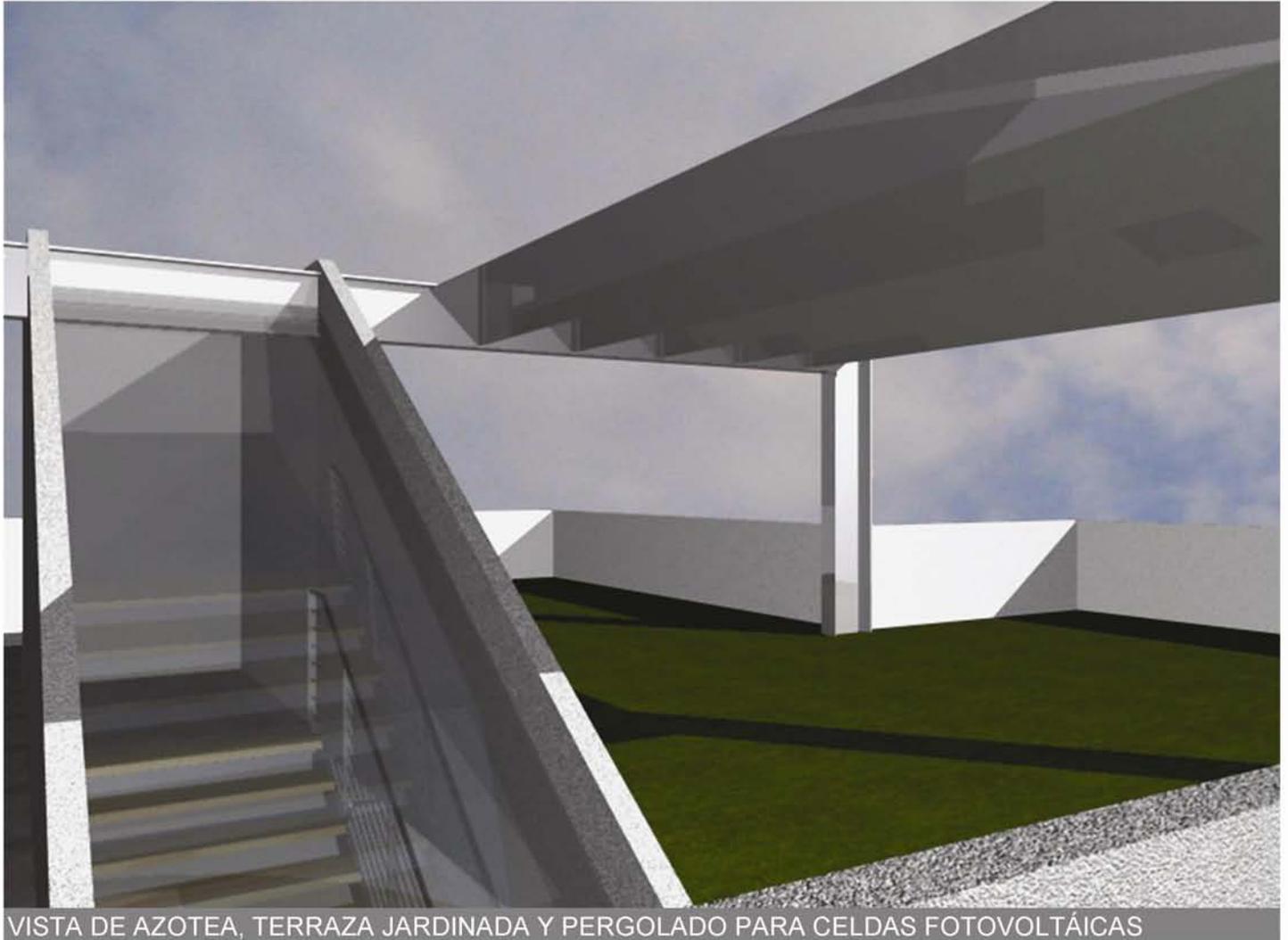
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



VISTA DE AZOTEA, TERRAZA JARDINADA Y PERGOLADO PARA CELDAS FOTOVOLTAICAS

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

144

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

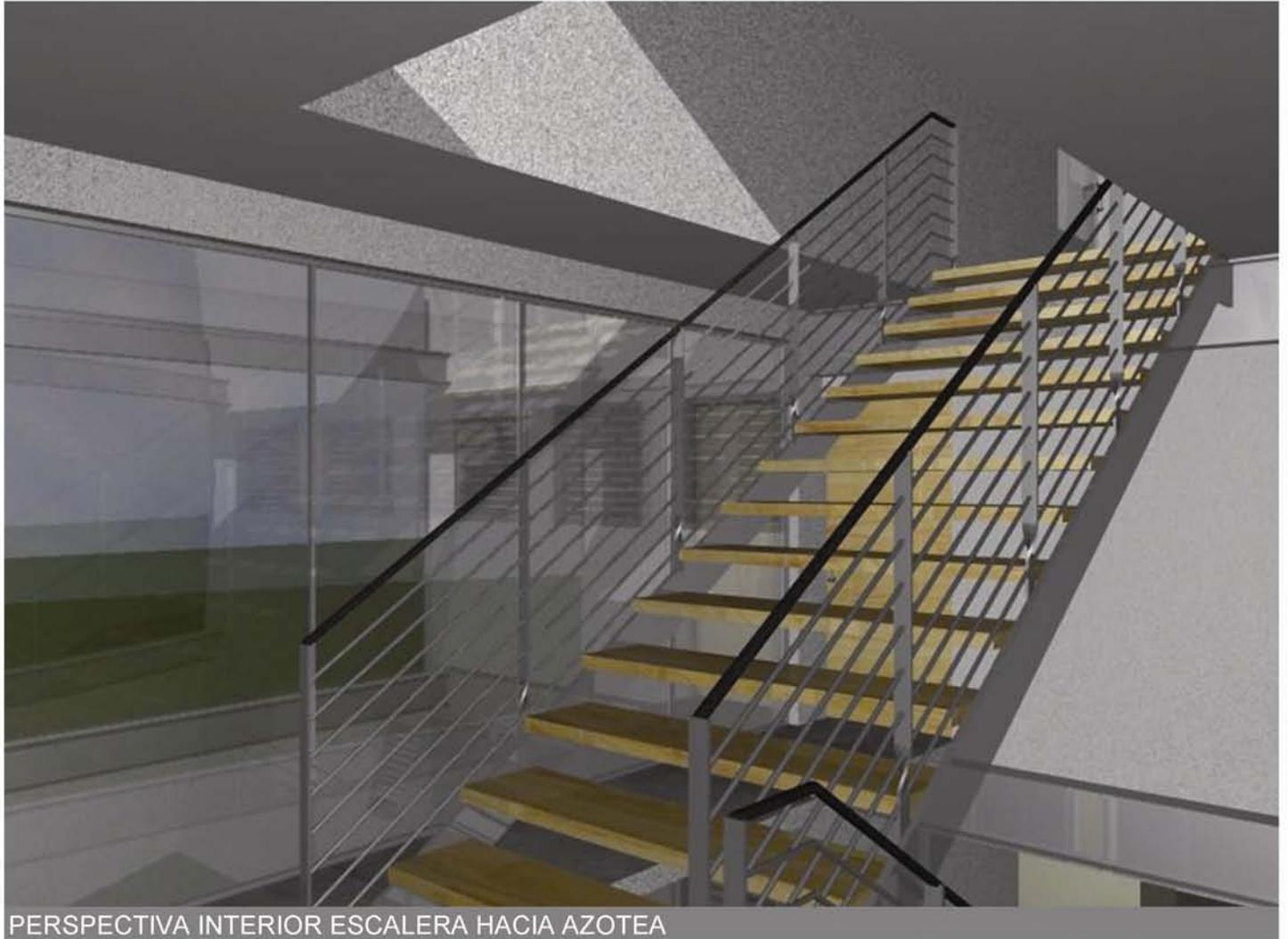
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PERSPECTIVA INTERIOR ESCALERA HACIA AZOTEA

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



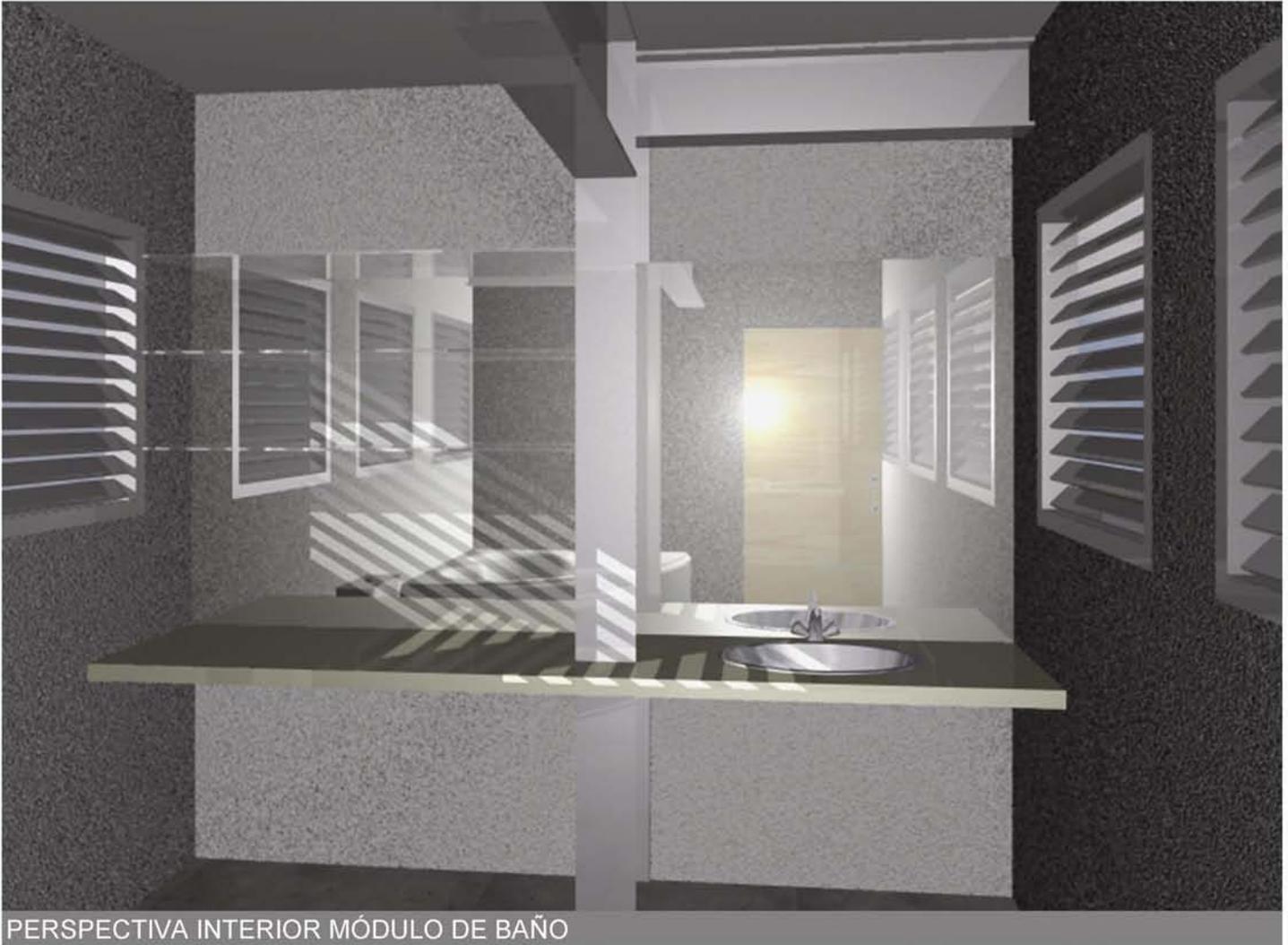
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PERSPECTIVA INTERIOR MÓDULO DE BAÑO

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

146

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





7.6. CRITERIO ESTRUCTURAL

La estructura se propone en acero por ser un material fácilmente reciclable, el cual será recubierto por paneles ecológicos acoplados al módulo preestablecido.

Para poder realizar la propuesta estructural se realizó la bajada de cargas de la edificación y se calculó la viga sujeta a mayor esfuerzo, acoplando la mayoría de las secciones con el fin de dar unidad a la estructura.

Tanto los entrepisos como la cubierta se plantean en panel ecológico soportado por una retícula modulada de largueros de acero apoyados en la estructura principal.



7. PROYECTO

7.6. CRITERIO ESTRUCTURAL



Memoria Descriptiva

El sistema constructivo se compone de tres partes fundamentales, la cimentación, una estructura de marcos de acero y un recubrimiento con elementos divisorios.

La cimentación esta compuesta por un total de 8 zapatas aisladas de 3.6 m^2 ($2 \text{ m} * 1.8 \text{ m}$), cada una, fabricadas en concreto ($f'c$ 400 kg/cm^2) armado con varilla corrugada del número 4 ($1/2''$) ubicadas a un metro de profundidad, sobre las cuales se anclaran los perfiles que compondrán los marcos de acero; y una zapata adicional fabricada en el mismo material pero de 0.81 m^2 ($0.9 \text{ m} * 0.9 \text{ m}$) sobre la cual se anclará el perfil que dará soporte a la escalera; Las 9 zapatas se encuentran ancladas por cadenas del mismo material con sección cuadrada uniforme de 0.3 m de lado. Dentro de la cimentación se cuenta también, en caso de ser requerida una losa de 1.96 m^2 ($1.4 \text{ m} * 1.4 \text{ m}$) fabricada en concreto ($f'c$ 400 kg/cm^2) armado con varilla corrugada del número 6 ($3/4''$), con contra trabes en los 4 lados, (2 de 0.15 m y 2 de 0.10 m , de ancho) ubicada a 0.3 m de profundidad y sobre la cual se anclarán los perfiles de acero estructural que darán soporte al elevador.

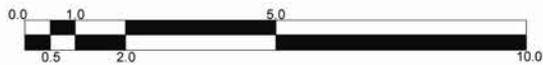
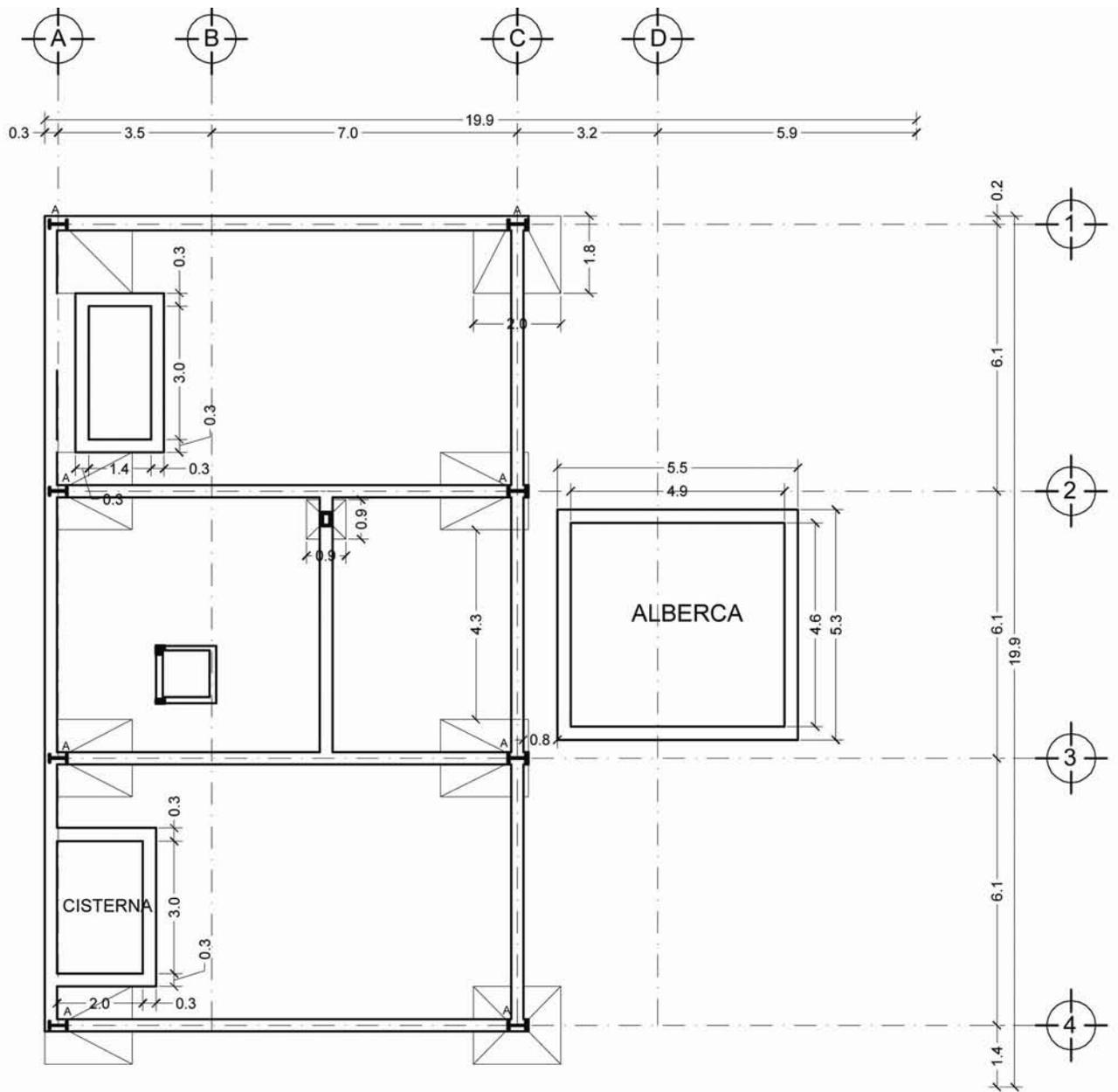
Como parte de la subestructura se encuentran: una losa de 6 m^2 ($3 \text{ m} * 2 \text{ m}$) y con una sección de 0.15 m , fabricada en concreto ($f'c$ 600 kg/cm^2) armado con varilla corrugada del número 8 ($1''$), limitada por muros de contención con un grosor de 0.30 m (fabricados en el mismo material) y ubicada a 1.3 m de profundidad, la cual funcionará como cisterna; y una losa fabricada con las mismas características pero a una profundidad de 1.7 m y de 22.54 m^2 ($4.6 \text{ m} * 4.9 \text{ m}$) que funcionará como alberca.

En la zona destinada para la edificación a nivel de piso se colocará una losa de 0.1 m de espesor fabricada en concreto ($f'c$ 300 kg/cm^2) que constituirá el piso de la planta baja.

A partir de este nivel se desplantan los perfiles de acero estructural IPR ($16''$, $10''$ y $6''$ cuyas secciones se encuentran detalladas en los planos) los cuales se encontrarán soldados entre sí formar los marcos que sostendrán y repartirán el peso total de la edificación en las zapatas de cimentación. Soldada a los marcos a nivel de losa se encontrará una retícula de largueros angulares de acero estructural colocados con una separación de 1.22 m entre cada uno que sostendrán los módulos del entrepiso y la cubierta.

Finalmente tanto muros como entrepiso y cubierta serán fabricados por módulos cuadrados (de 1.22 m de lado) de panel de poliestireno expandido (con un grosor de $3''$) rodeados por malla electro soldada de acero estructural; unidos entre sí por rejillas de la misma malla y recubiertos en ambas caras por una capa de 1.5 cm de mortero ($f'c$ 150 kg/cm^2)





CIMENTACIÓN
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

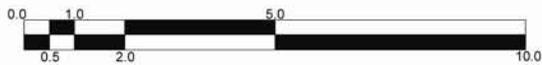
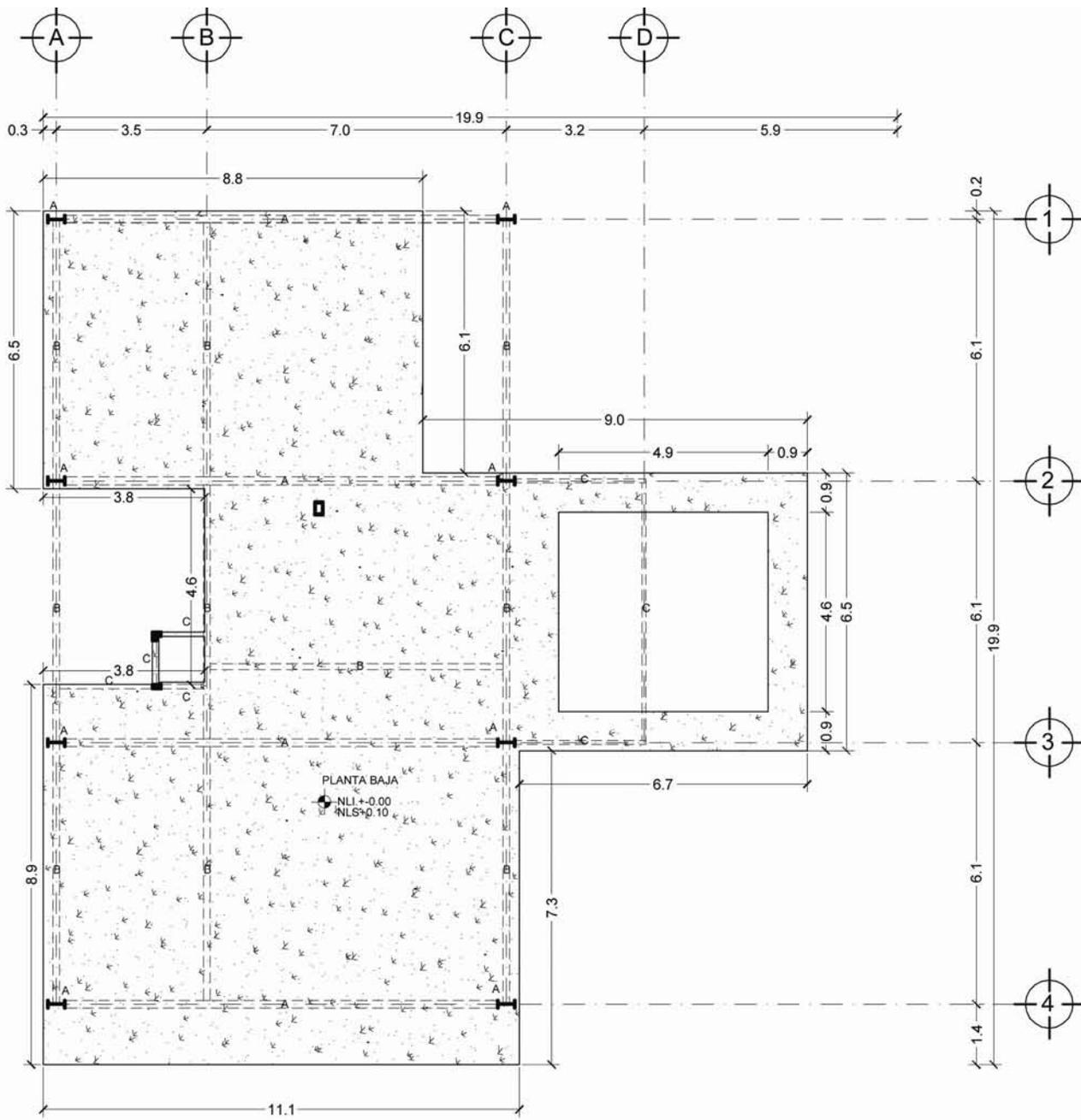
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



PLANTA BAJA
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

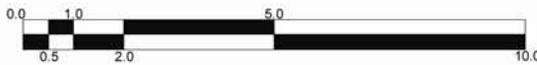
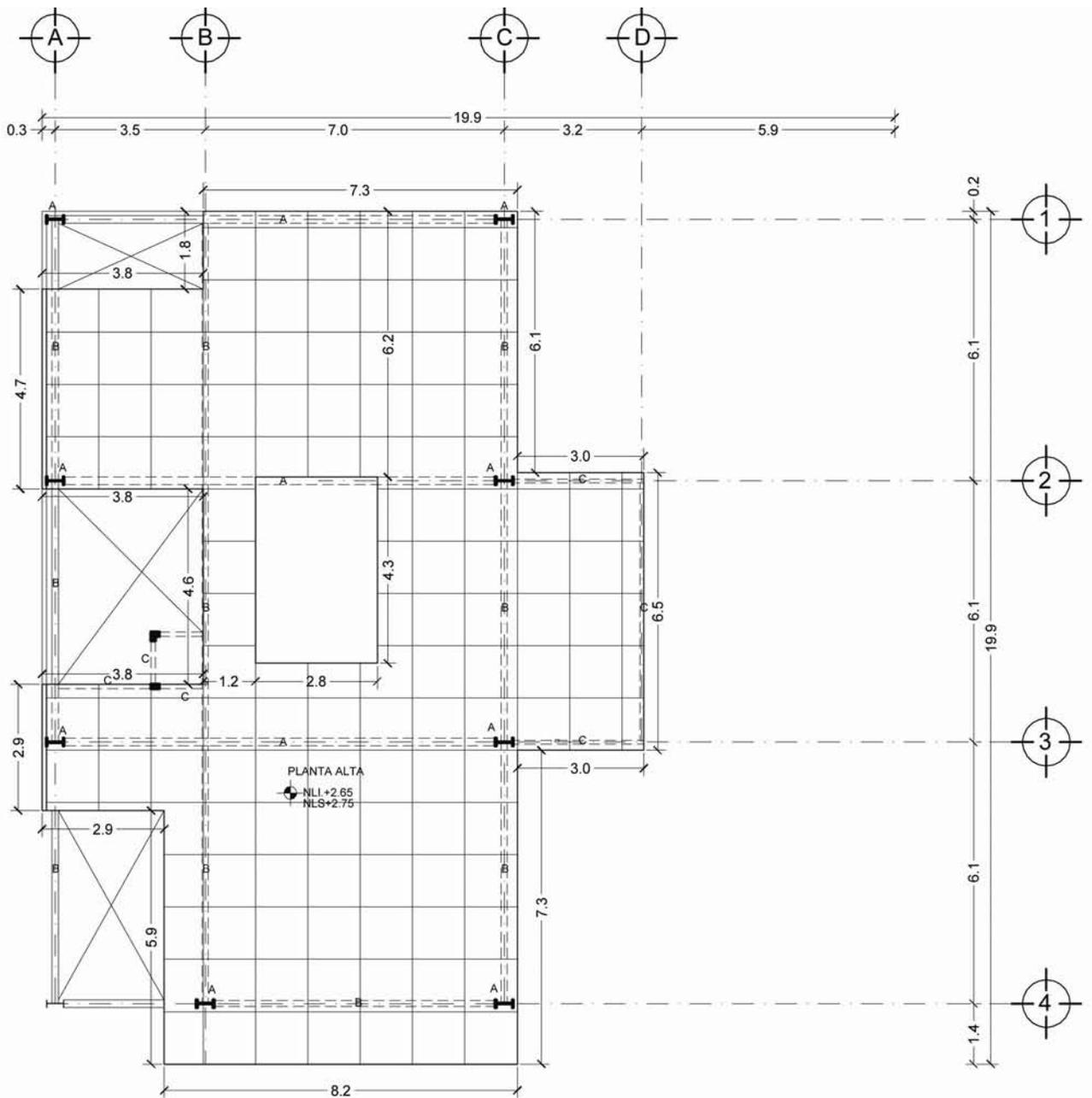
150

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE





PLANTA ALTA
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

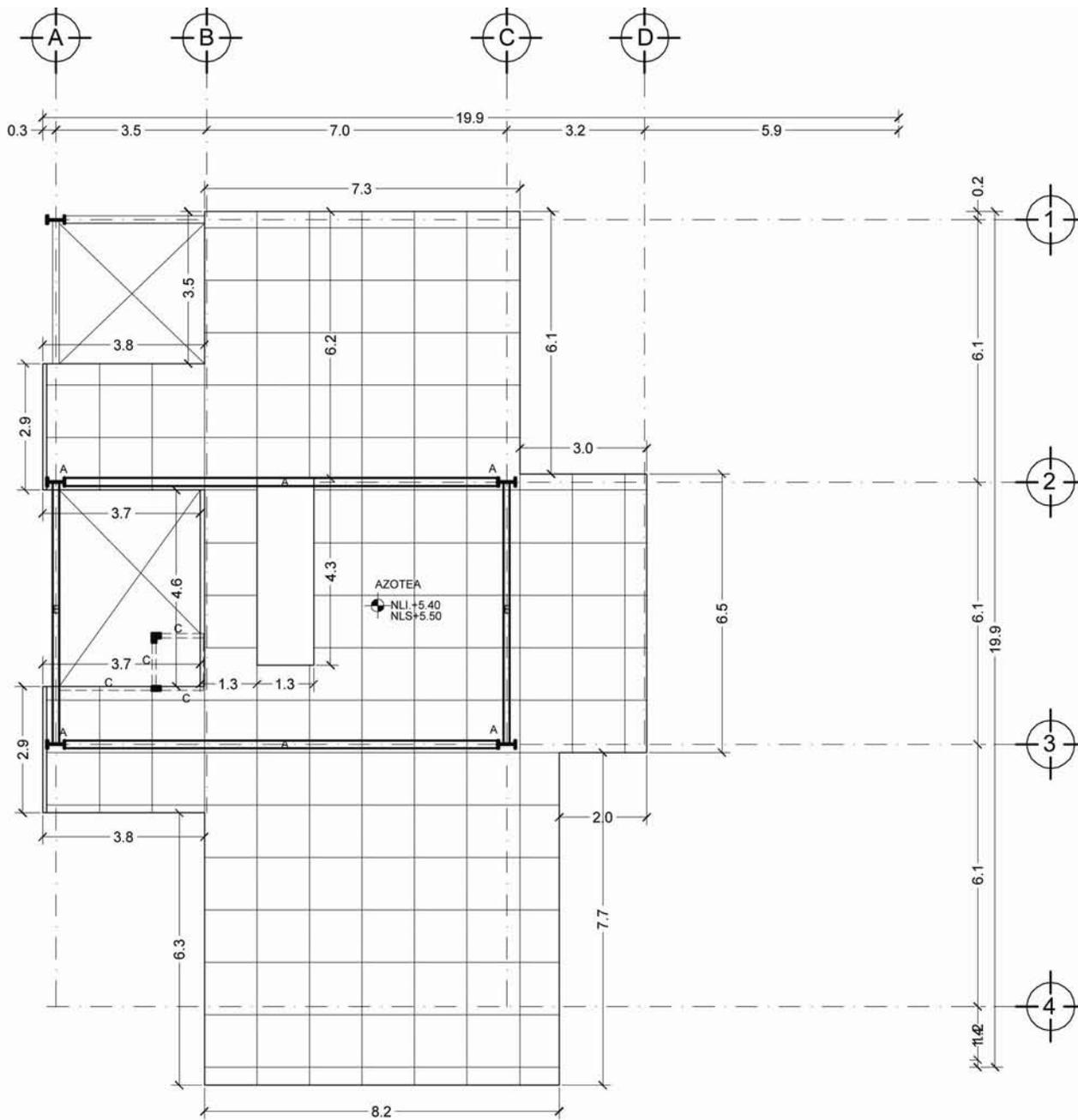
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

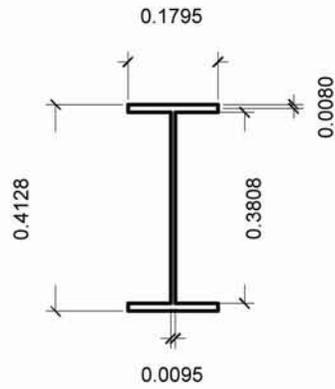


PLANTA AZOTEA
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

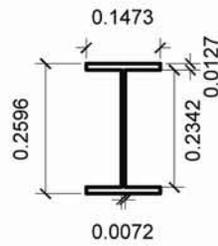
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



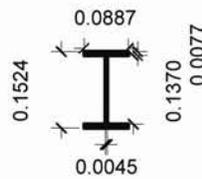
A.-

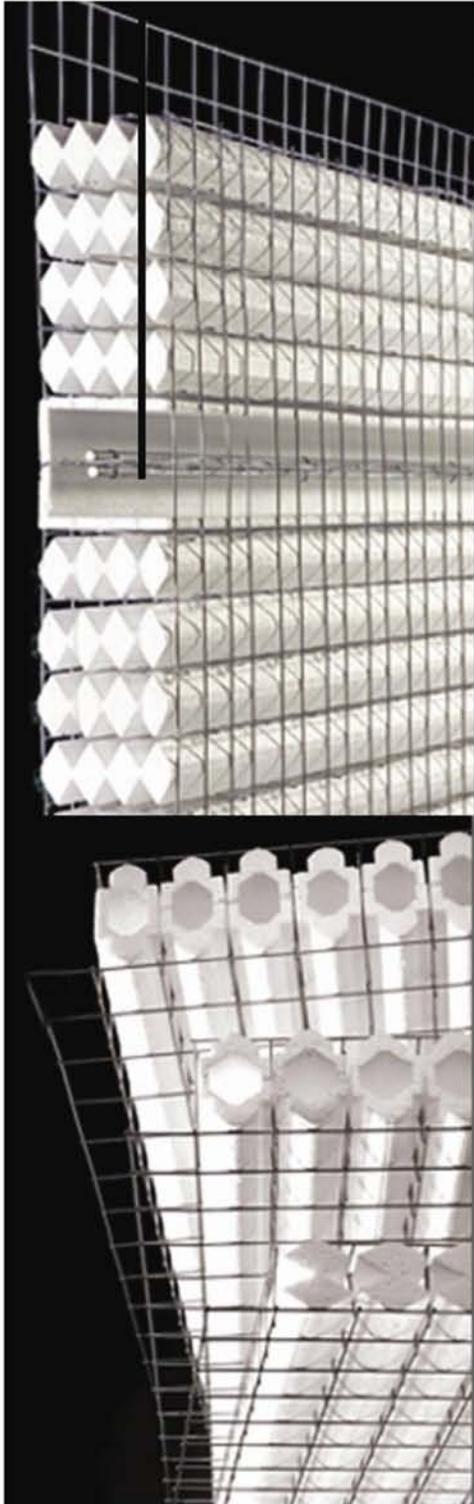


B.-



C.-





AISLAMIENTO TÉRMICO-ACÚSTICO: PANELES DE EPS

Paneles de alambre de acero y núcleo de poliestireno calculados y manufacturados para su uso en losas, muros estructurales, muros divisorios y otros elementos arquitectónicos

El Poliestireno es un polímero que se obtiene a partir de un monómero llamado estireno, el cual también se conoce con los nombres de vinilbenceno, feniletileno, estírol o estiroleno.

Este material ha tenido gran desarrollo en los últimos años y ha formado un grupo de plásticos denominados: familia de Polímeros de Estireno, entre estos se encuentra :

El Poliestireno Expansible (EPS): material dúctil y resistente a temperaturas bajo cero, pero a temperaturas elevadas, aproximadamente a 88°C pierde sus propiedades.

Presenta una excelente capacidad de aislamiento térmico frente al calor y al frío. Esta buena capacidad de aislamiento térmico se debe a la propia estructura del material que esencialmente consiste en aire ocluido dentro de una estructura celular conformada por el poliestireno. Aproximadamente un 98% del volumen del material es aire y únicamente un 2% materia sólida. De todos es conocido que el aire en reposo es un excelente aislante térmico.

Debido a ello, y a su bajo coeficiente de conductividad térmica, se utiliza como aislante.

Posee poder de amortiguamiento, es decir, permite absorber la energía producida por golpes y vibraciones.

Resiste la mayoría de los ácidos, soluciones alcalinas y saladas, sin importar su concentración. No es tóxico.

Debido a su estructura celular presenta valores bajos de transmisión de vapor y de absorción de agua. Es resistente a los microorganismos y cuenta con buenas propiedades de aislamiento acústico.





7.7. CRITERIO DE INSTALACIONES HIDRO - SANITARIAS

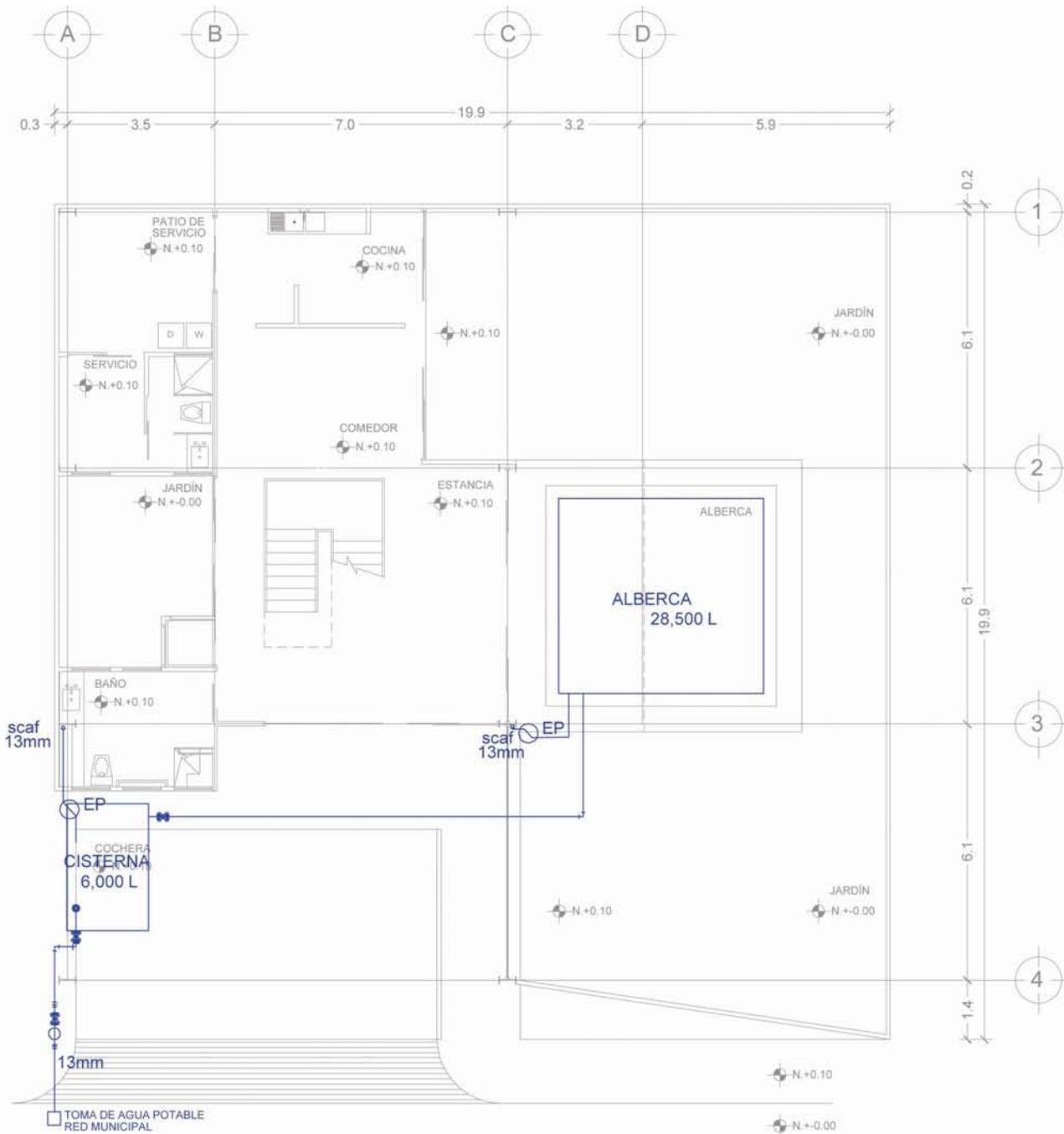
El manejo del sistema hidráulico es de gran importancia en el proyecto ya que permite el reciclamiento y la reutilización del agua.

Con tal objetivo se manejan 3 cisternas, la de agua potable, la de agua tratada y la de la alberca. La primera con una bomba que permite subir el agua potable a los tinacos y a los termo tanques de donde se envía a regaderas, lavabos y tarja; la segunda con un sistema hidroneumático que permite enviar el agua al sistema de riego de jardines y a los escusados; y la tercera también con sistema hidroneumático que permite mantener el agua de la alberca en constante circulación, lo que hace más fácil su mantenimiento y la conservación de una temperatura constante gracias al paso por los colectores ubicados en la azotea. Se manejan además en los diferentes muebles sensores que permiten un uso racional del agua.

El agua pluvial recolectada en las azoteas así como las aguas grises provenientes de lavabos, tarjas y regaderas se envían a la planta de tratamiento de donde se regresan a la segunda cisterna. Por otra parte el agua proveniente de los escusados se manda a la fose séptica para que después de los diferentes procesos sea reintegrada al subsuelo.

Finalmente las cisternas de agua tratada y las otras dos se colocan de tal forma que en un futuro con el avance de la tecnología, el abaratamiento de los sistemas y el avance en materia de legislación puedan ser conectadas.

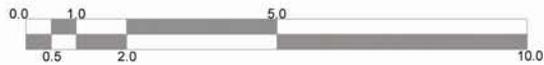




□ TOMA DE AGUA POTABLE RED MUNICIPAL

■ AGUA FRÍA

○ EP EQUIPO DE PRECIÓN



PLANTA BAJA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

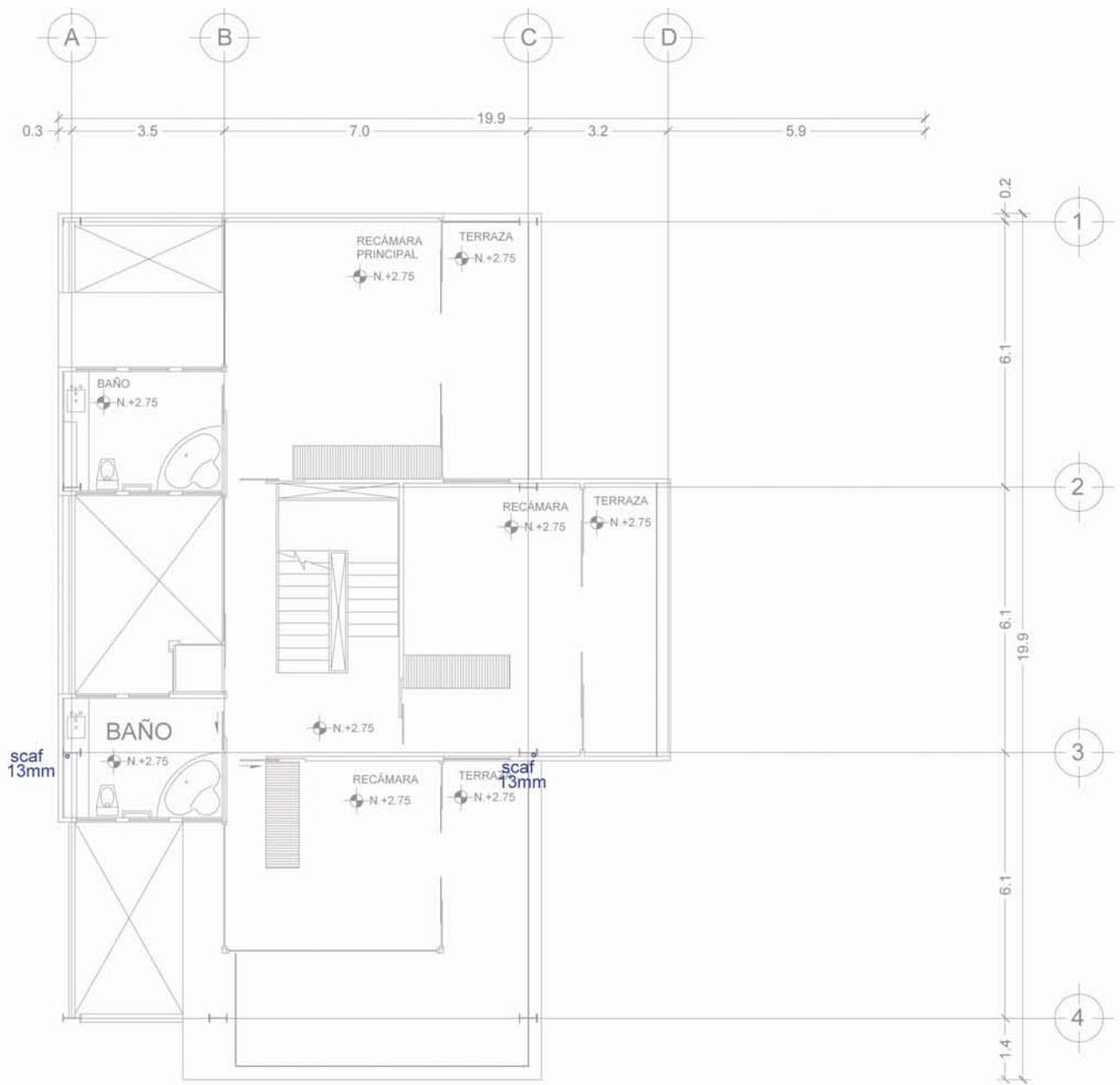
156

SINODALES

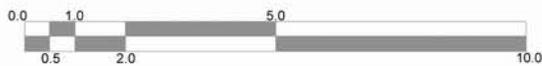
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





■ AGUA FRÍA



PLANTA ALTA
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

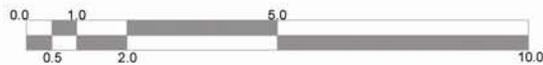
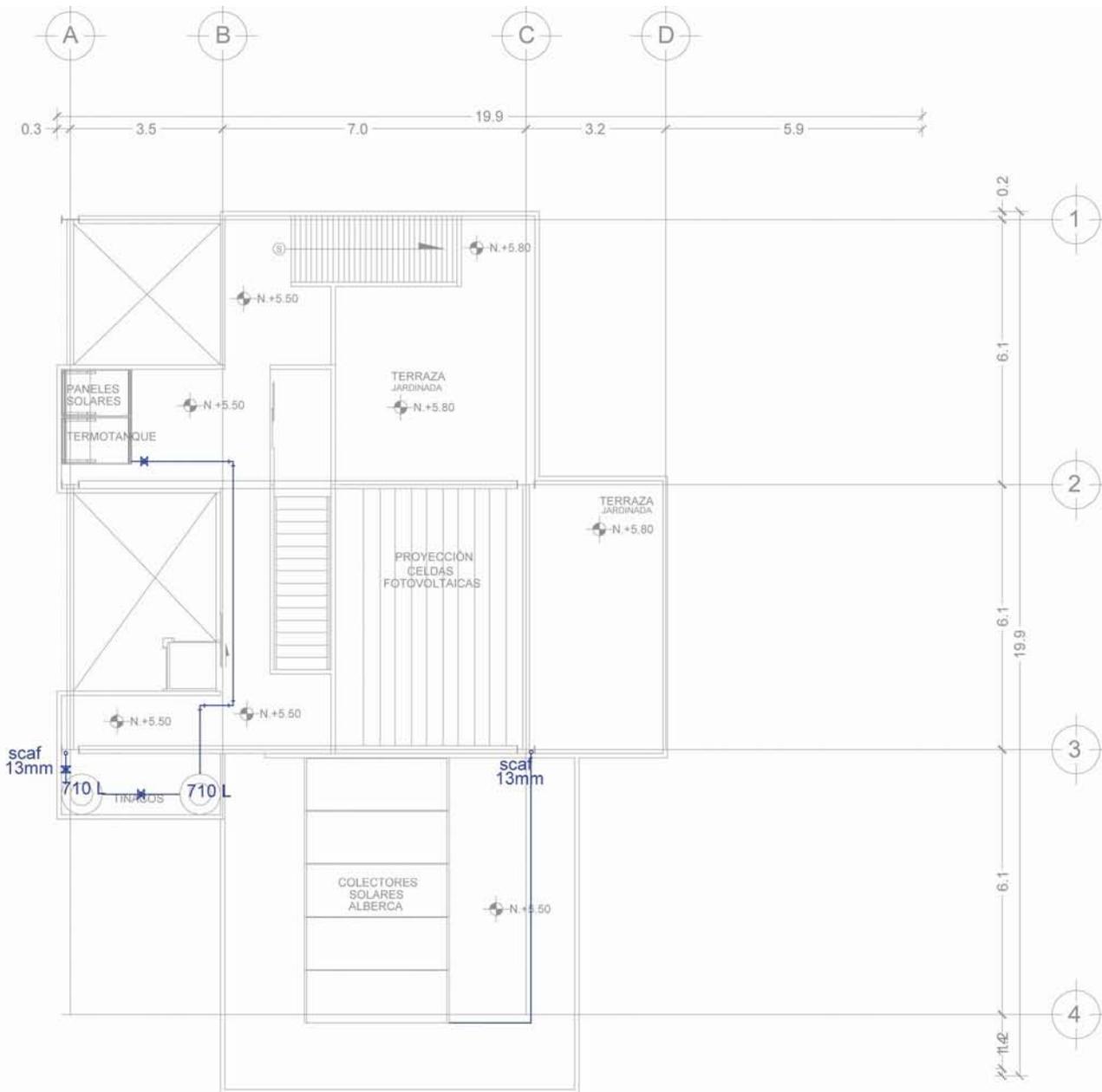


JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

157



PLANTA AZOTEA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

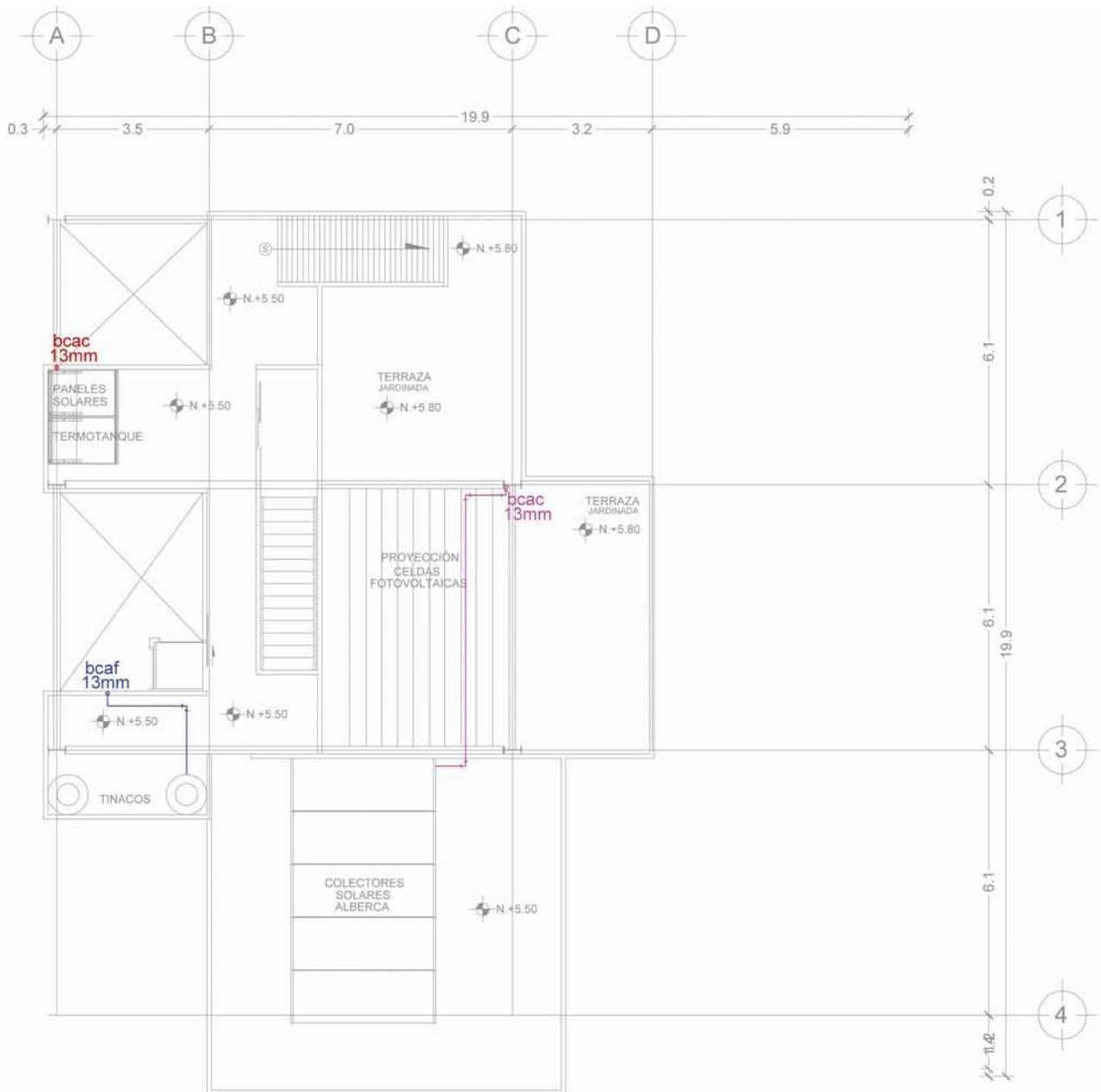
158

SINODALES

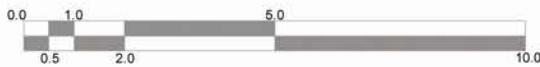
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





- AGUA FRÍA
- AGUA CALIENTE
- AGUA ALBERCA



PLANTA AZOTEA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

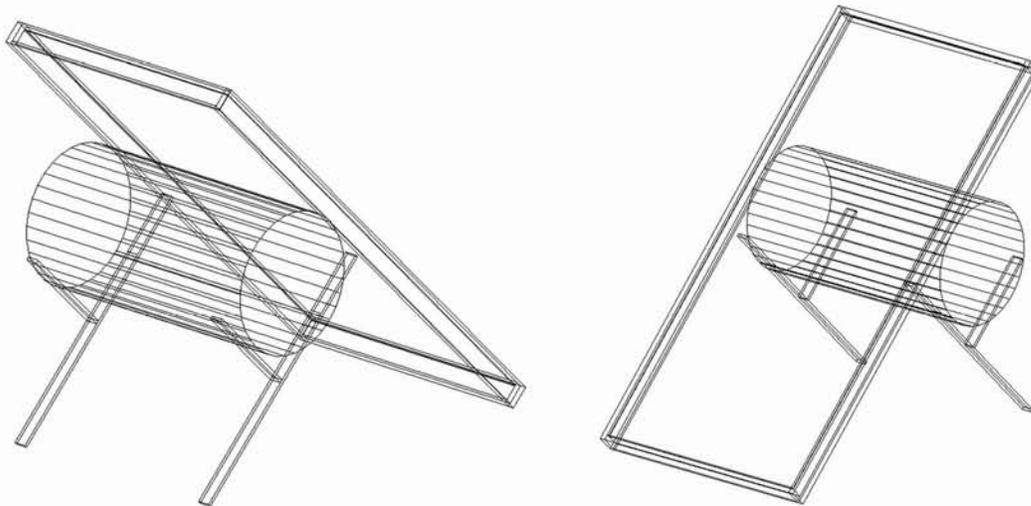
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.7. CRITERIO DE I. HIDRO-SANITARIAS



Colector solar CHROMAGEN y termo tanque con capacidad de 100 litros



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

160

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





Sistema de calefacción agua de uso doméstico



a) El sistema de captación	Los paneles o calentadores solares propiamente.
b) El sistema de acumulación	Un depósito para acumular el agua caliente generada.
c) El sistema hidráulico	Bombas y tuberías por donde circula el fluido de trabajo.
d) El sistema de intercambio	En caso de que el fluido que circula por los paneles solares no sea el mismo que el que utiliza el usuario en su aprovechamiento; por ejemplo cuando existe riesgo de heladas o el fluido del usuario puede dañar la instalación solar.
e) El sistema de control	Que en los sistemas de circulación forzada con bombas se encargará de ponerlas en marcha y pararas.
f) El sistema de energía auxiliar	Hay ocasiones que la viabilidad económica de la instalación solar exige que no se pueda satisfacer la demanda energética en todo momento, máxime cuando la energía producida por la instalación depende de las condiciones climatológicas, es por esto que en ocasiones se dispone en la misma instalación de un sistema de producción de energía auxiliar.

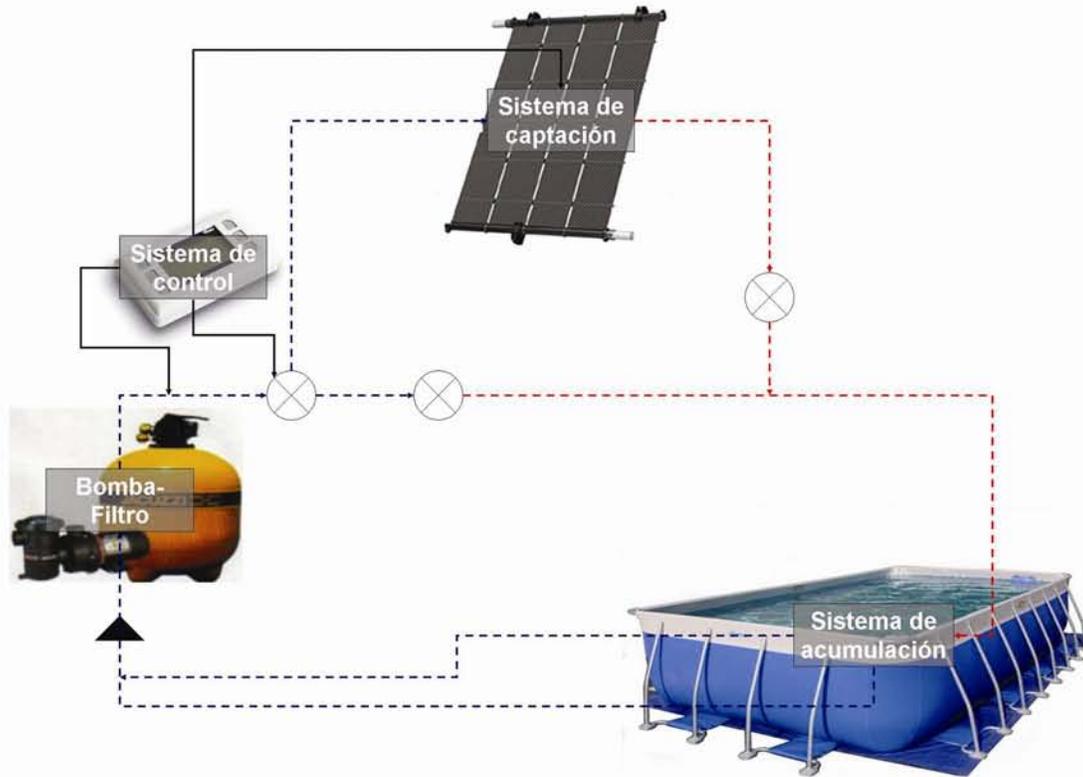


7. PROYECTO

7.7. CRITERIO DE I. HIDRO-SANITARIAS



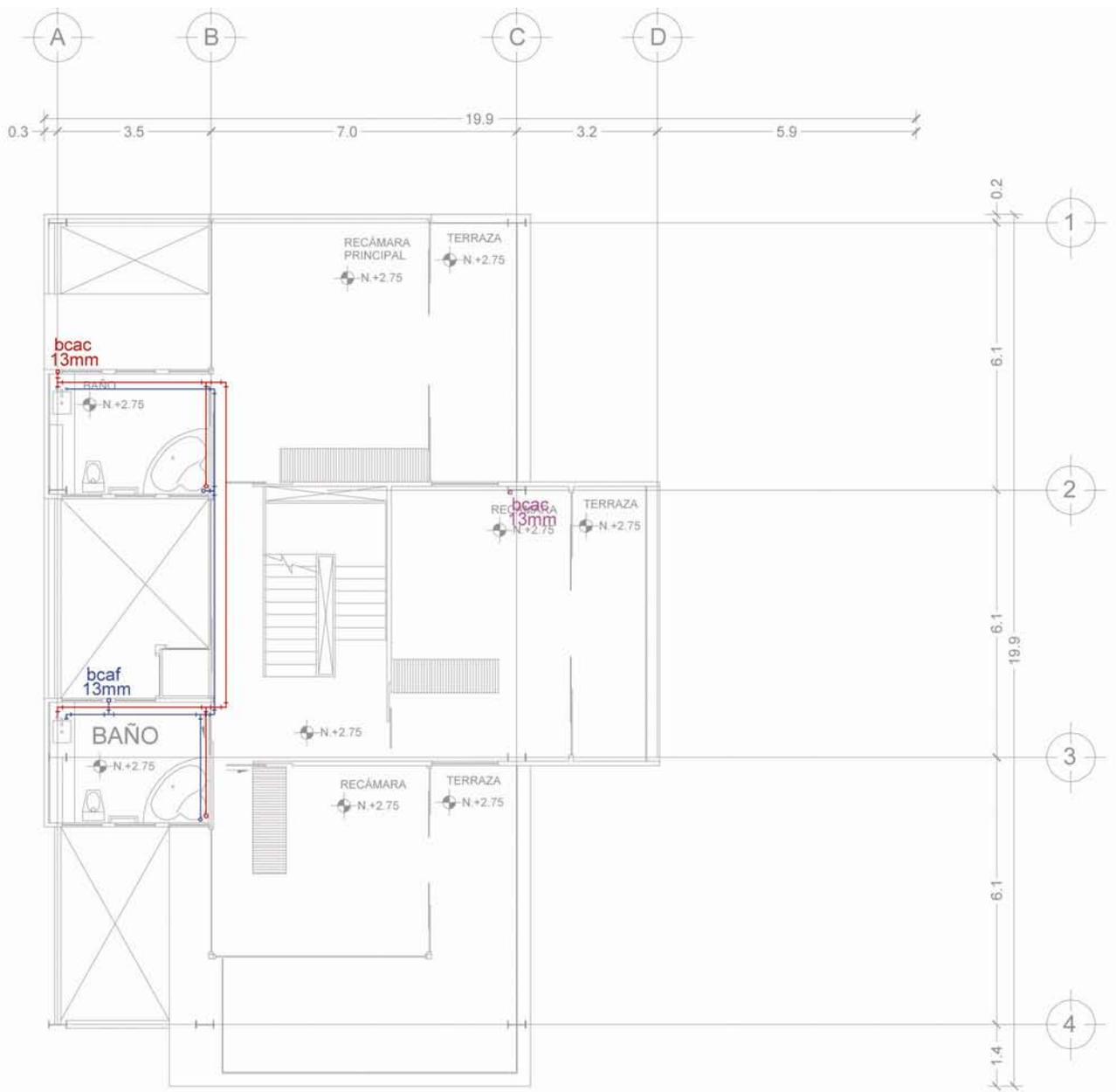
Sistema de calefacción para la alberca



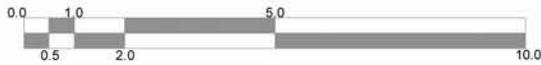
Colector solar HC-40

Avanzado calentador solar para albercas. Fabricado totalmente en polipropileno de alta densidad. Tecnología de inyección sobre moldeado en donde los tubos y los cabezales se convierten en una pieza única. Puede someterse a temperaturas de hasta 90 °C.





- AGUA FRÍA
- AGUA CALIENTE
- AGUA ALBERCA



PLANTA ALTA
ESC 1:150
ACOT EN m.

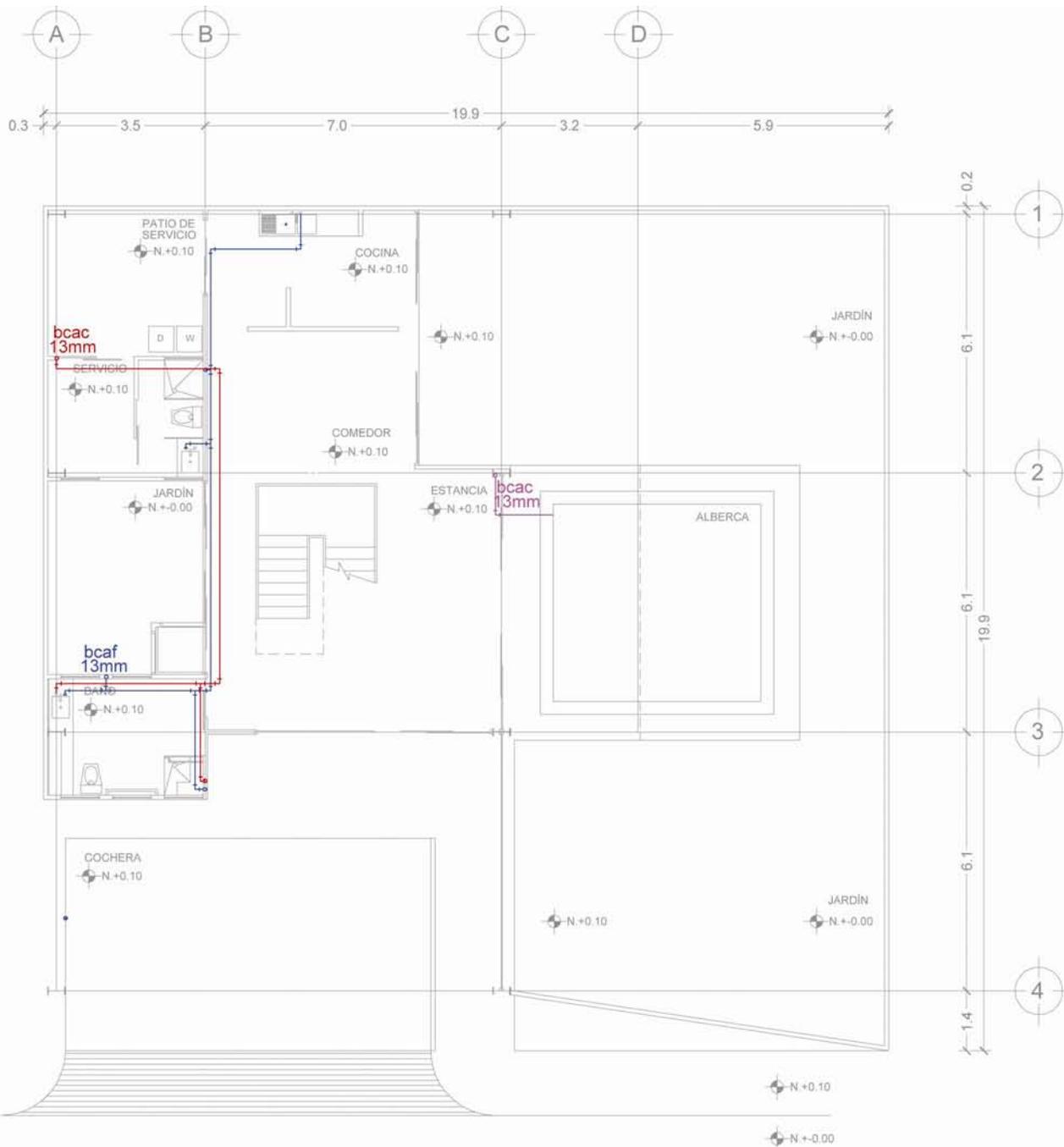
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



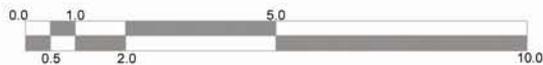
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



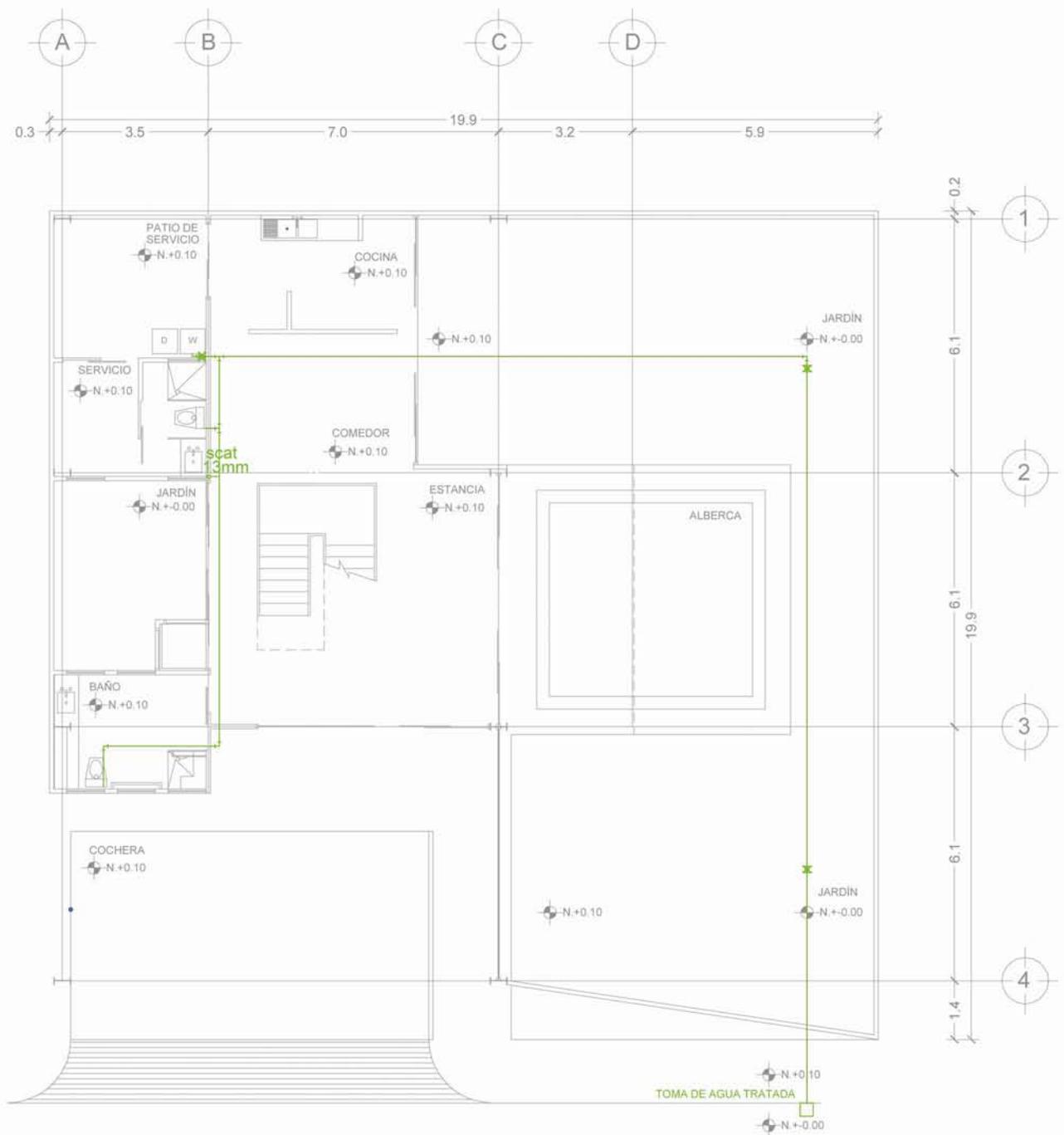
- AGUA FRÍA
- AGUA CALIENTE
- AGUA ALBERCA



PLANTA BAJA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





■ AGUA TRATADA



PLANTA BAJA
ESC 1:150
ACOT EN m.

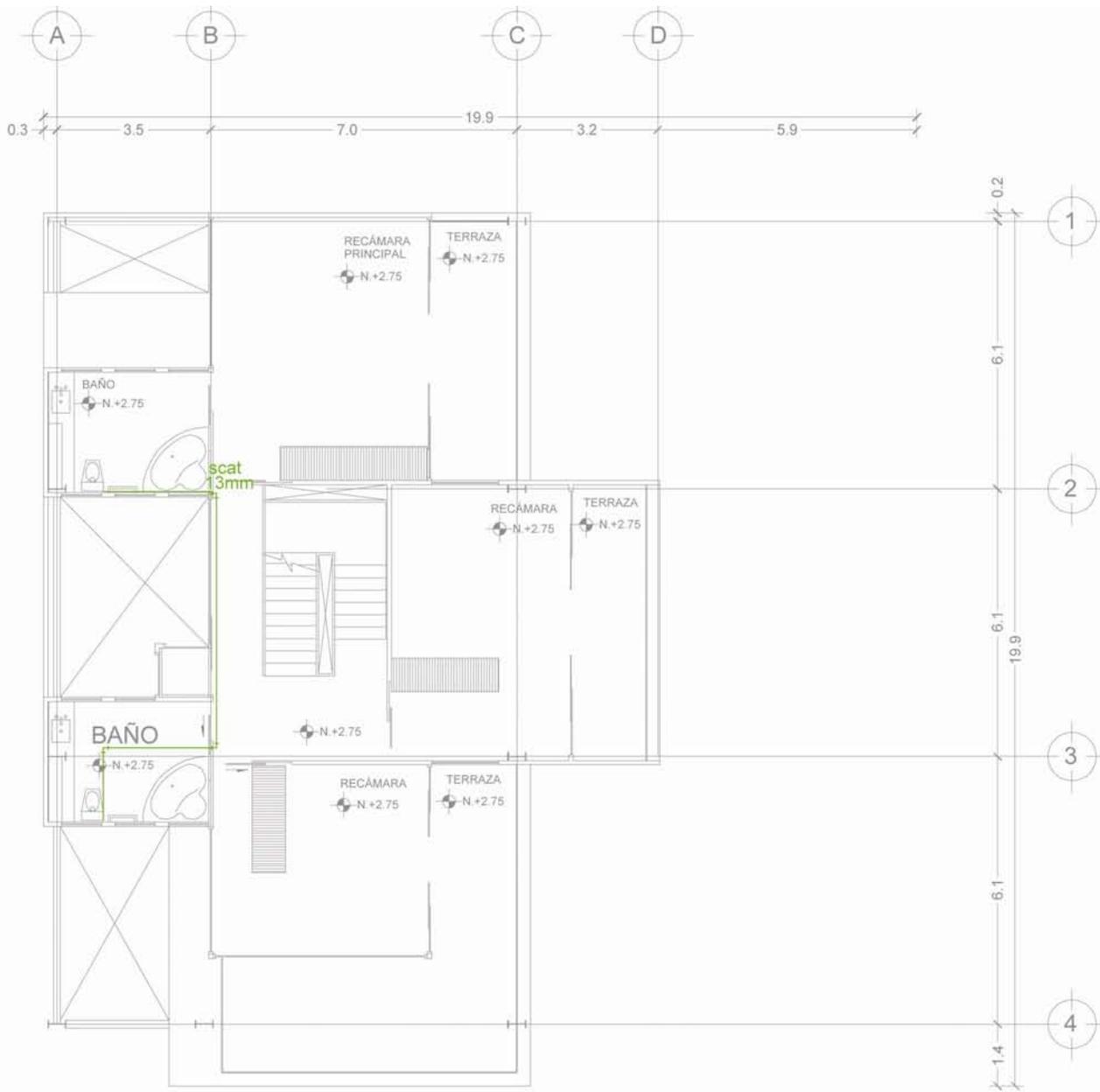
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



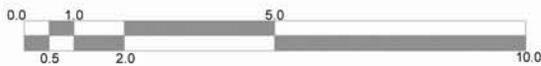
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



■ AGUA TRATADA



PLANTA ALTA
 ESC 1:150
 ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

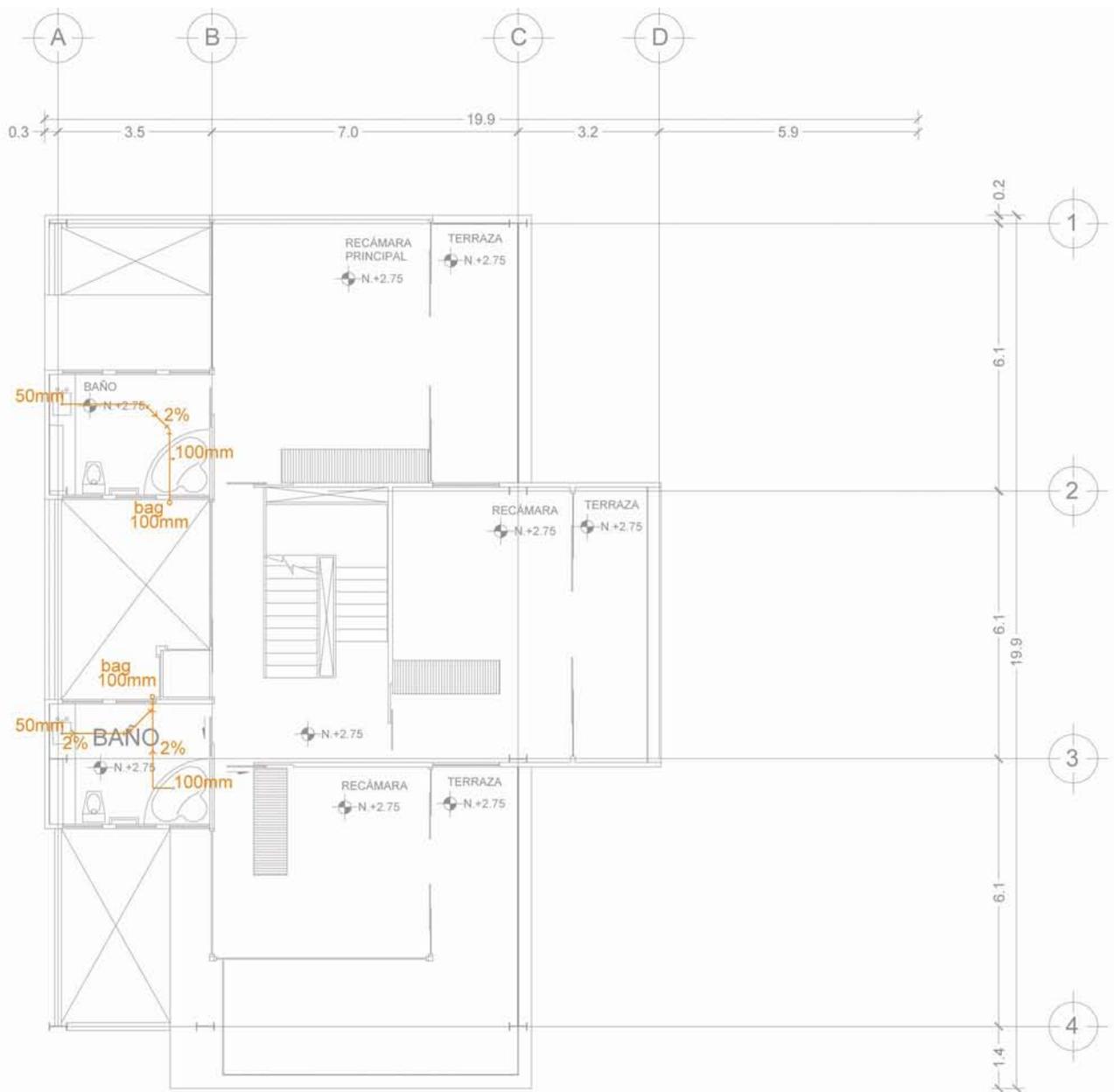
166

SINODALES

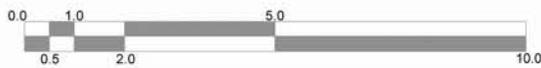
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE





■ AGUAS GRISAS



PLANTA ALTA
ESC 1:150
ACOT EN m.

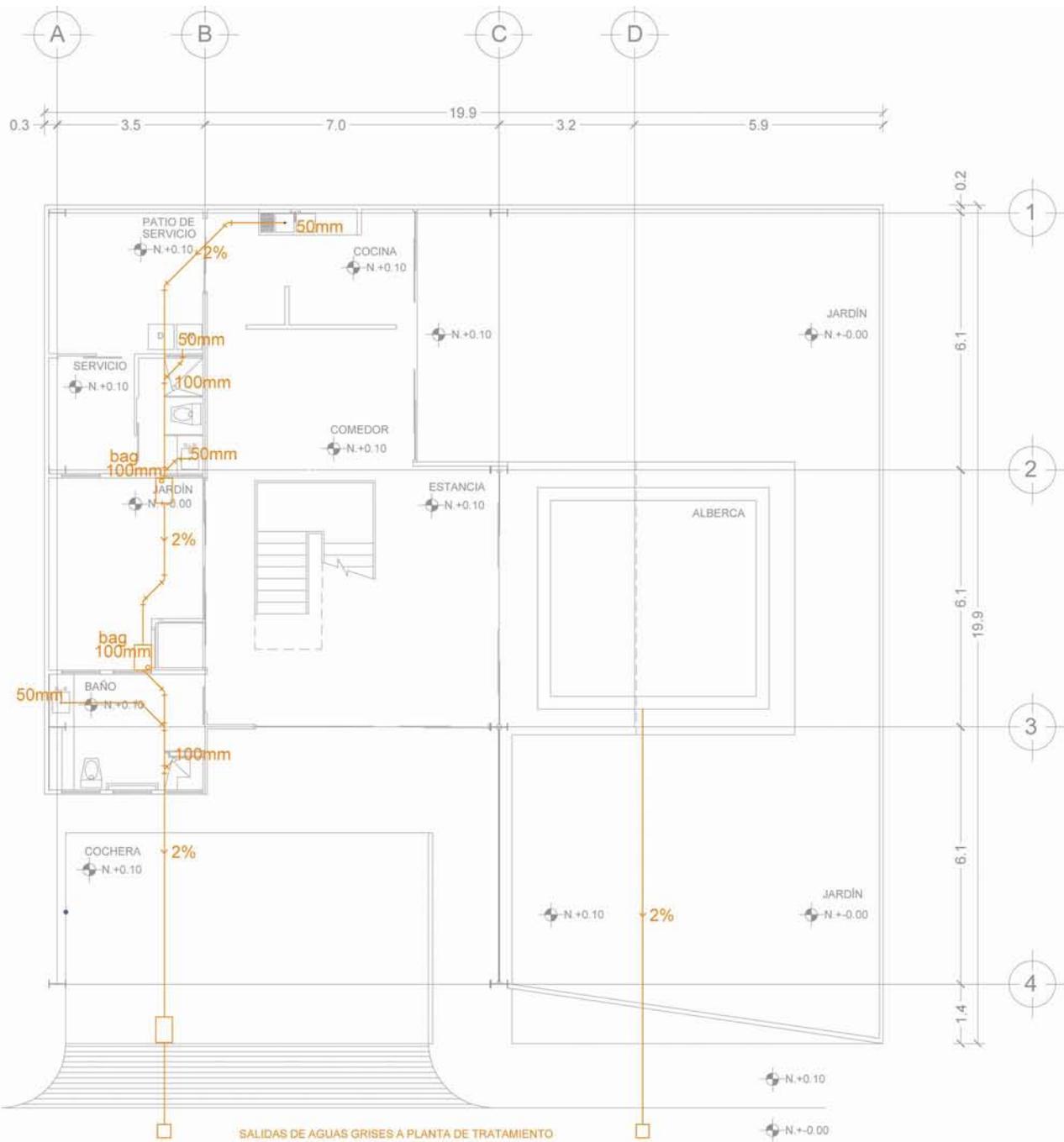
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



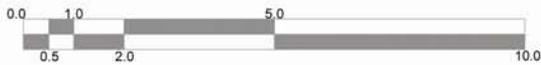
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



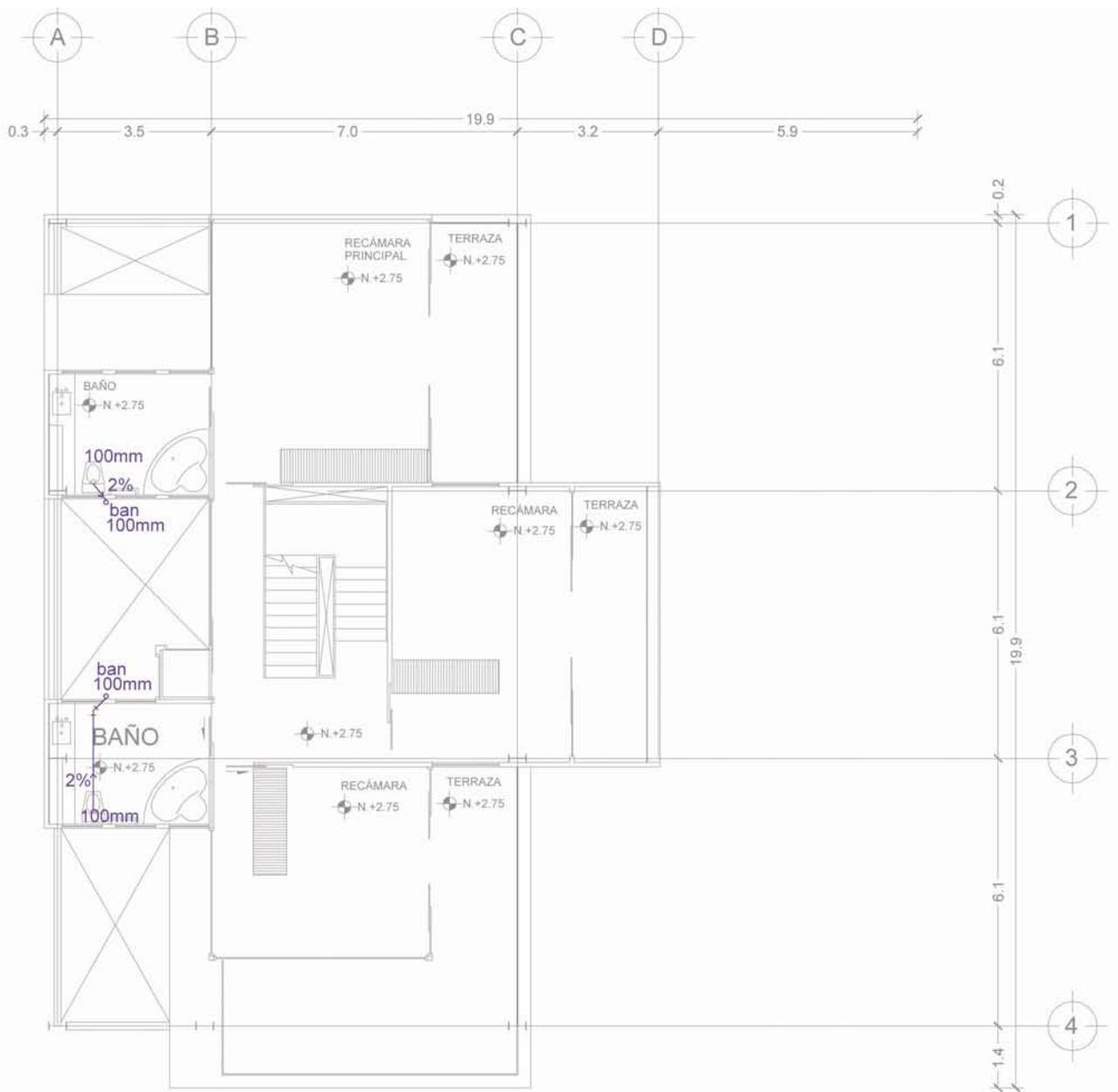
■ AGUAS GRISES



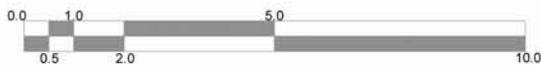
PLANTA BAJA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





■ AGUAS NEGRAS



PLANTA ALTA
ESC 1:150
ACOT EN m.

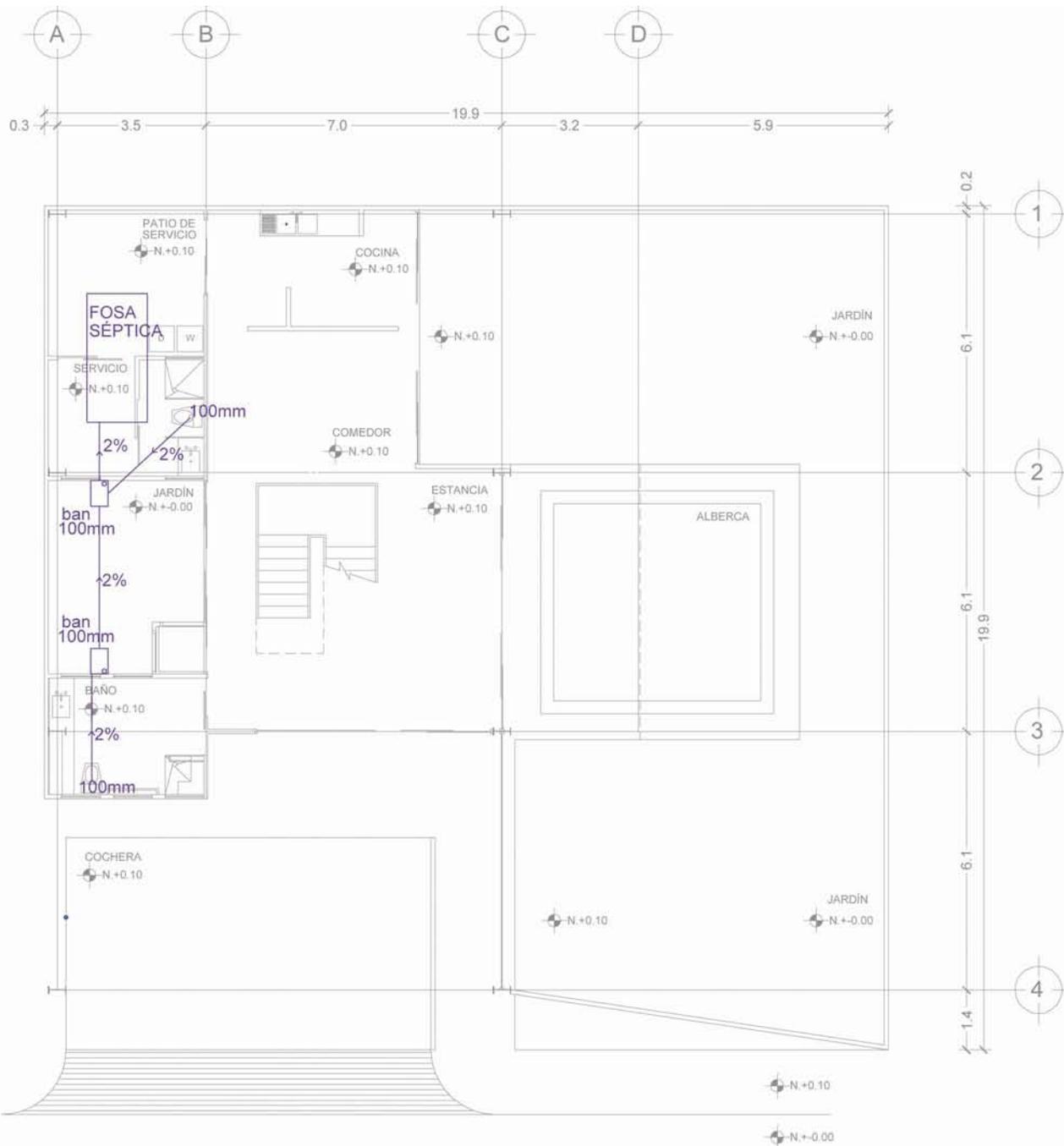
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



■ AGUAS NEGRAS



PLANTA BAJA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

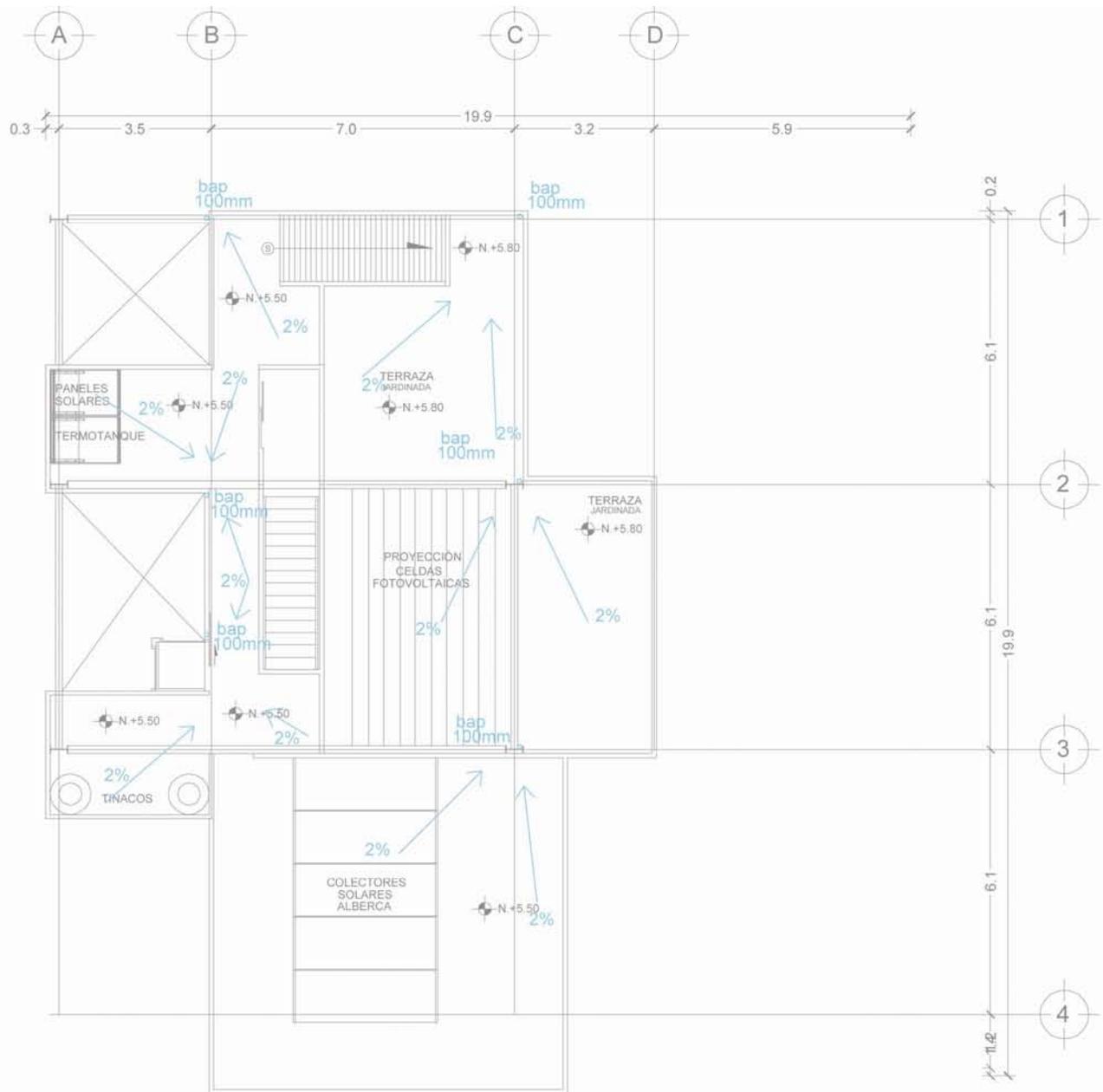
170

SINODALES

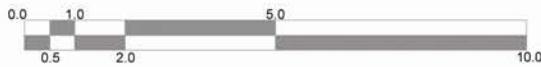
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE





■ AGUA PLUVIAL



PLANTA AZOTEA
ESC 1:150
ACOT EN m.

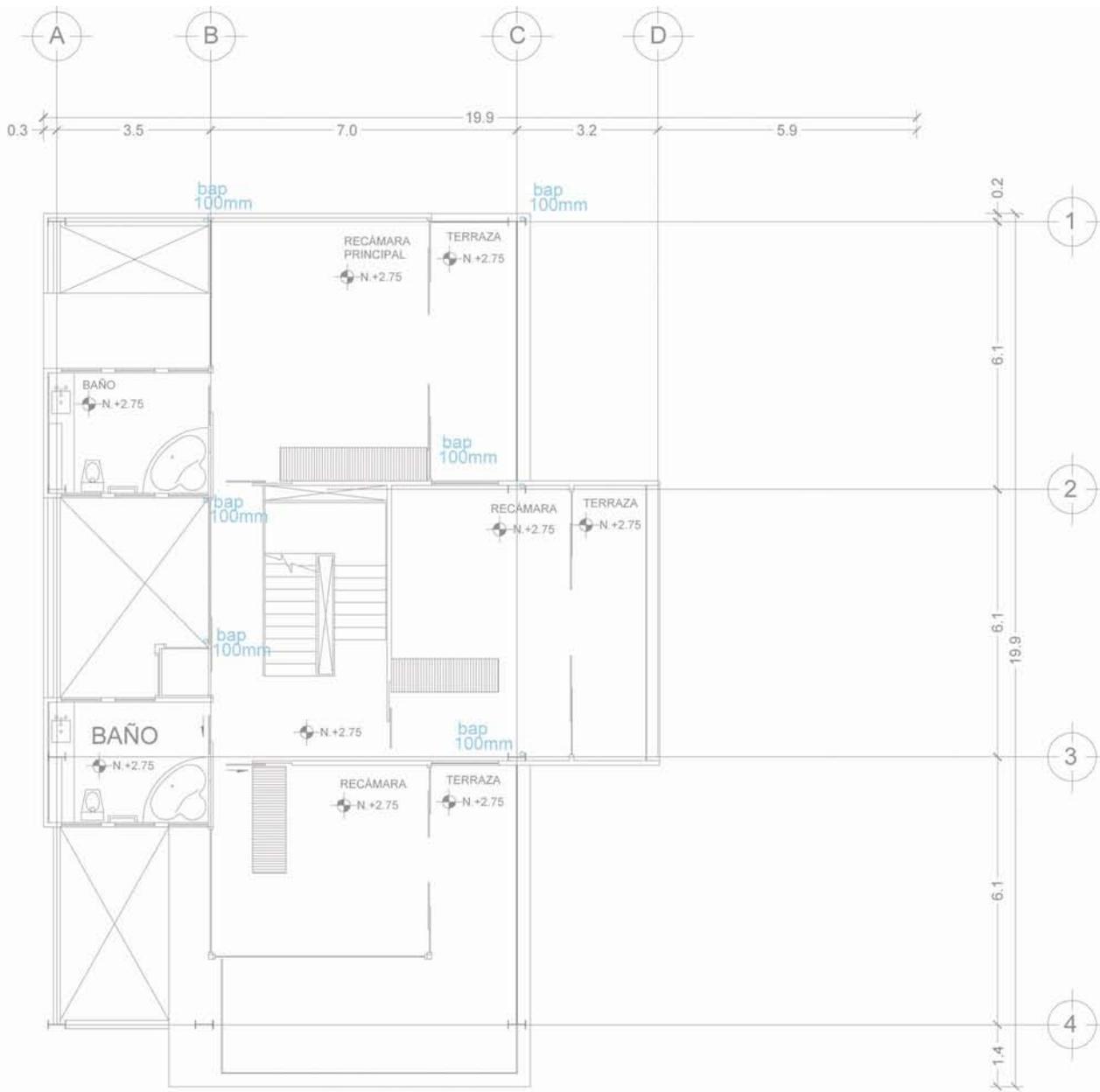
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



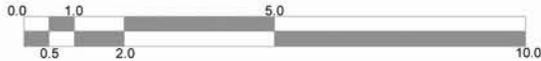
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



■ AGUA PLUVIAL



PLANTA ALTA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

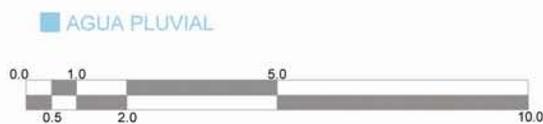
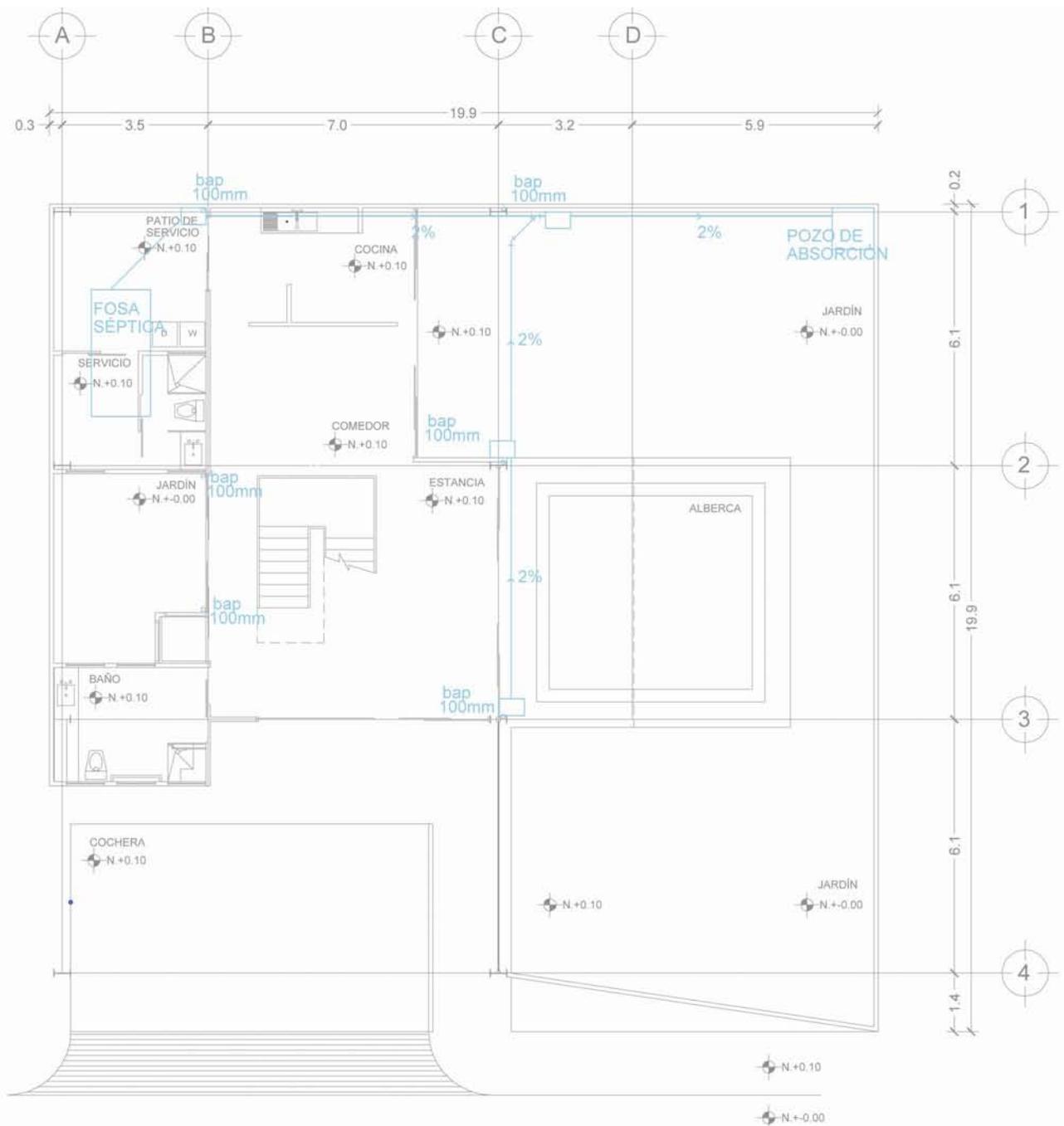
172

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE





PLANTA BAJA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



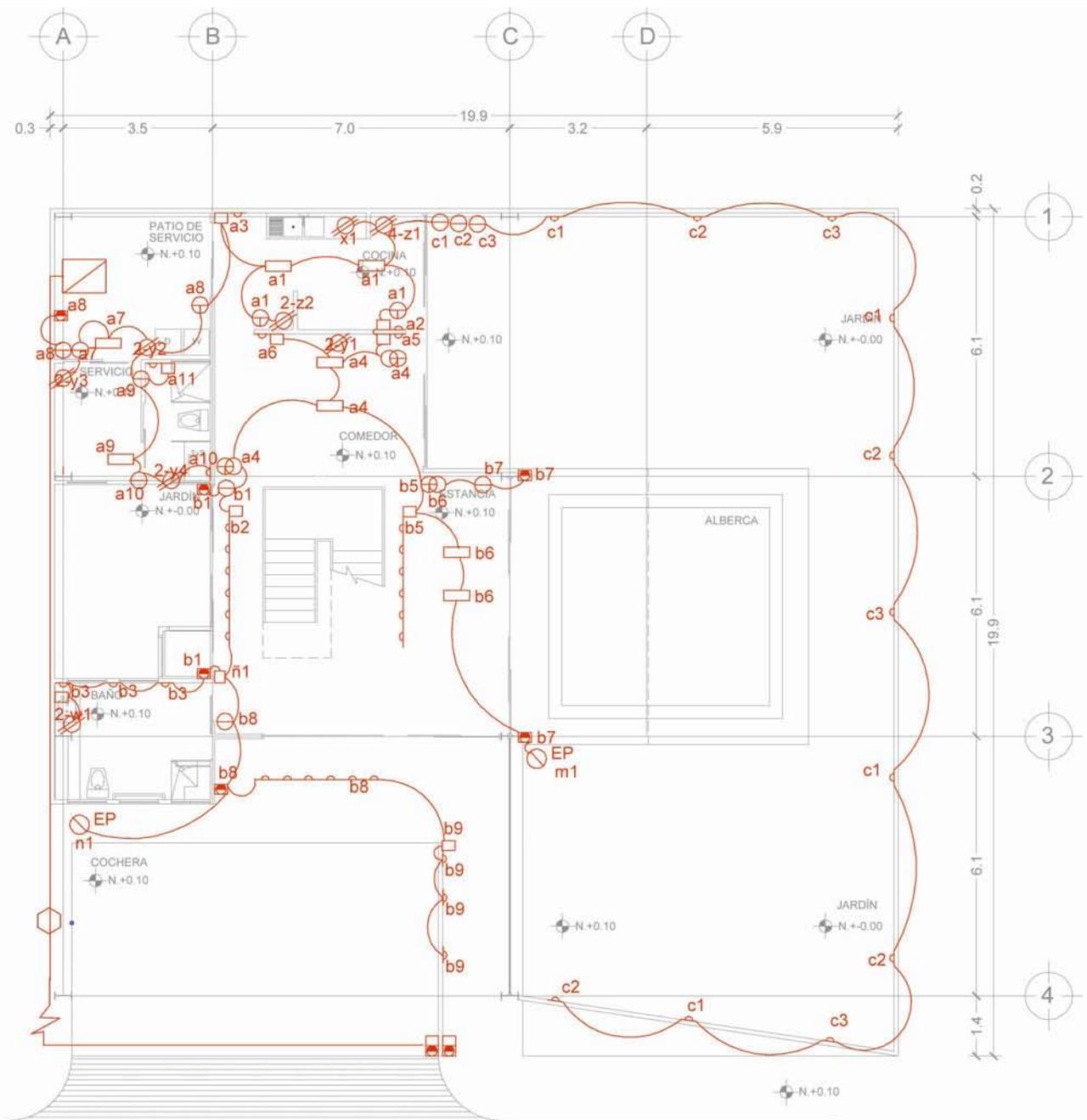
7.8. CRITERIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En cuanto al sistema eléctrico se maneja un sistema híbrido con el objetivo de disminuir al máximo la utilización de la energía proveniente del sistema urbano y reemplazarla por la energía producida en las celdas fotovoltaicas ubicadas en los parasoles de las terrazas.

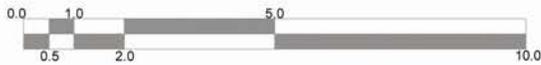
La ubicación y el área de los vanos, así como la ubicación y tamaño de los parasoles se calculó a partir de la gráfica solar para la ciudad de Cuernavaca, para poder proporcionar iluminación natural adecuada a los diferentes espacios.

En cuanto a la iluminación artificial, ésta fue calculada por medio del método de lumen a tres diferentes niveles. El de paso, conectado a sensores que permiten el ahorro de energía, al evitar dejar luces encendidas cuando sólo se entra a un espacio por algunos minutos, y que brinda además comodidad al usuario el evitar el uso continuo de apagadores. El de estar, que permite un nivel de iluminación media para realizar actividades que no requieran un esfuerzo visual importante. Y finalmente el de trabajo que permite realizar de manera adecuada actividades que requieren de un esfuerzo visual.





- | | | | |
|--|-----------------------|----------------------|---------|
| LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 25w | APAGADOR DE DOS VIAS | EP EQUIPO DE PRECIÓN | N.+0.00 |
| SPOT HALÓGENO 75 w | CONTROL DE INTENSIDAD | MEDIDOR | |
| SPOT HALÓGENO CON REFLECTOR 125 W | CONTACTO | ACOMETIDA | |
| RIEL ELECTRIFICADO (SPOTS HALÓGENO 45 W) | | | |
| SENSOR | | | |
| APAGADOR | TABLERO DE CIRCUITOS | | |



PLANTA BAJA
ESC 1:150
ACOT EN m.

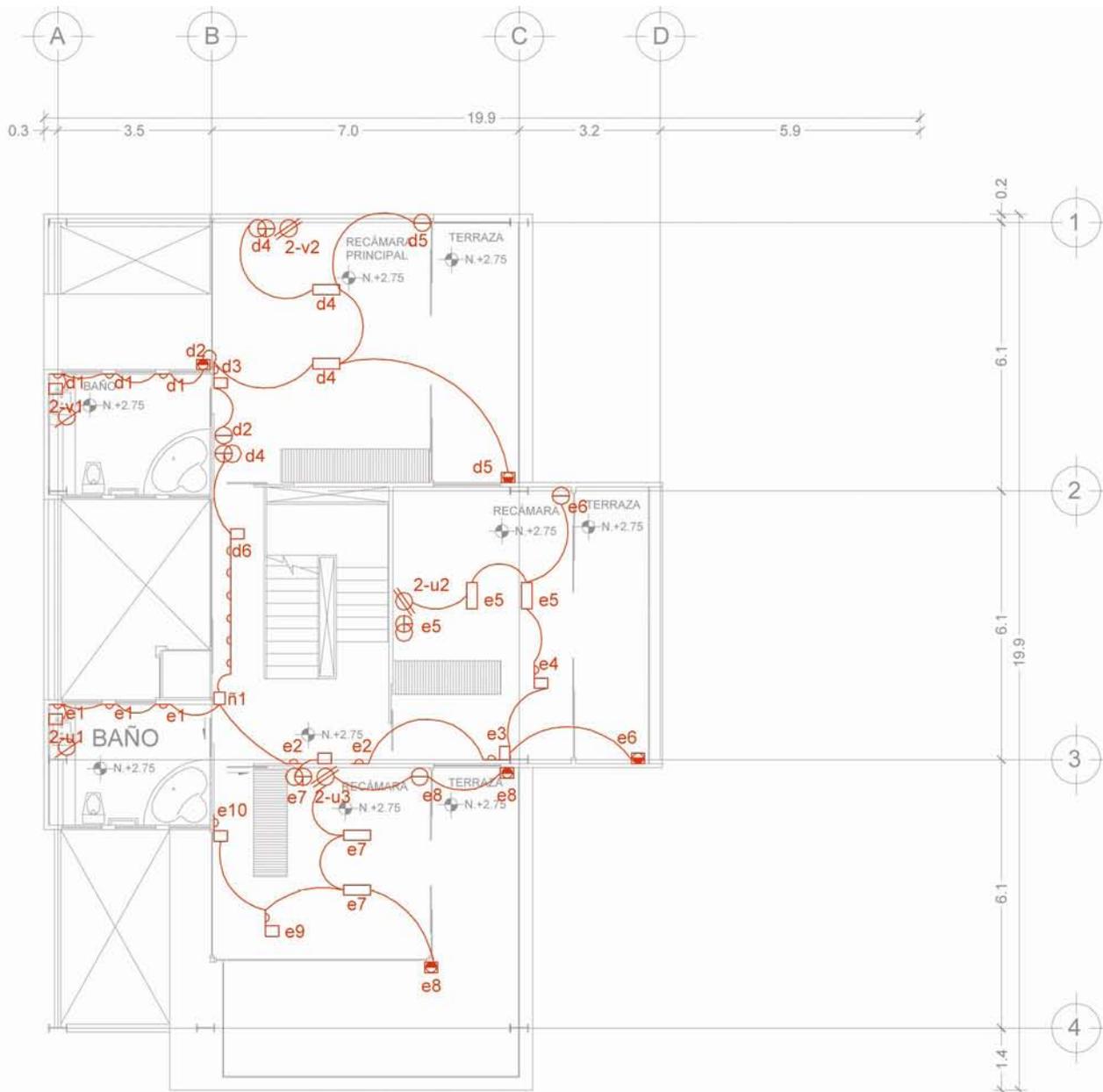
IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



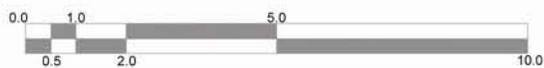
JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



- | | | | |
|--|--|--|-----------------------|
| | LAMPARA FLUORESCENTE SLIM LINE 25w | | APAGADOR DE DOS VÍAS |
| | SPOT HALÓGENO 75 w | | CONTROL DE INTENSIDAD |
| | SPOT HALÓGENO CON REFLECTOR 125 W | | CONTACTO |
| | RIEL ELECTRIFICADO (SPOTS HALÓGENO 45 W) | | |
| | SENSOR | | |
| | APAGADOR | | |



**PLANTA ALTA
ESC 1:150
ACOT EN m.**

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

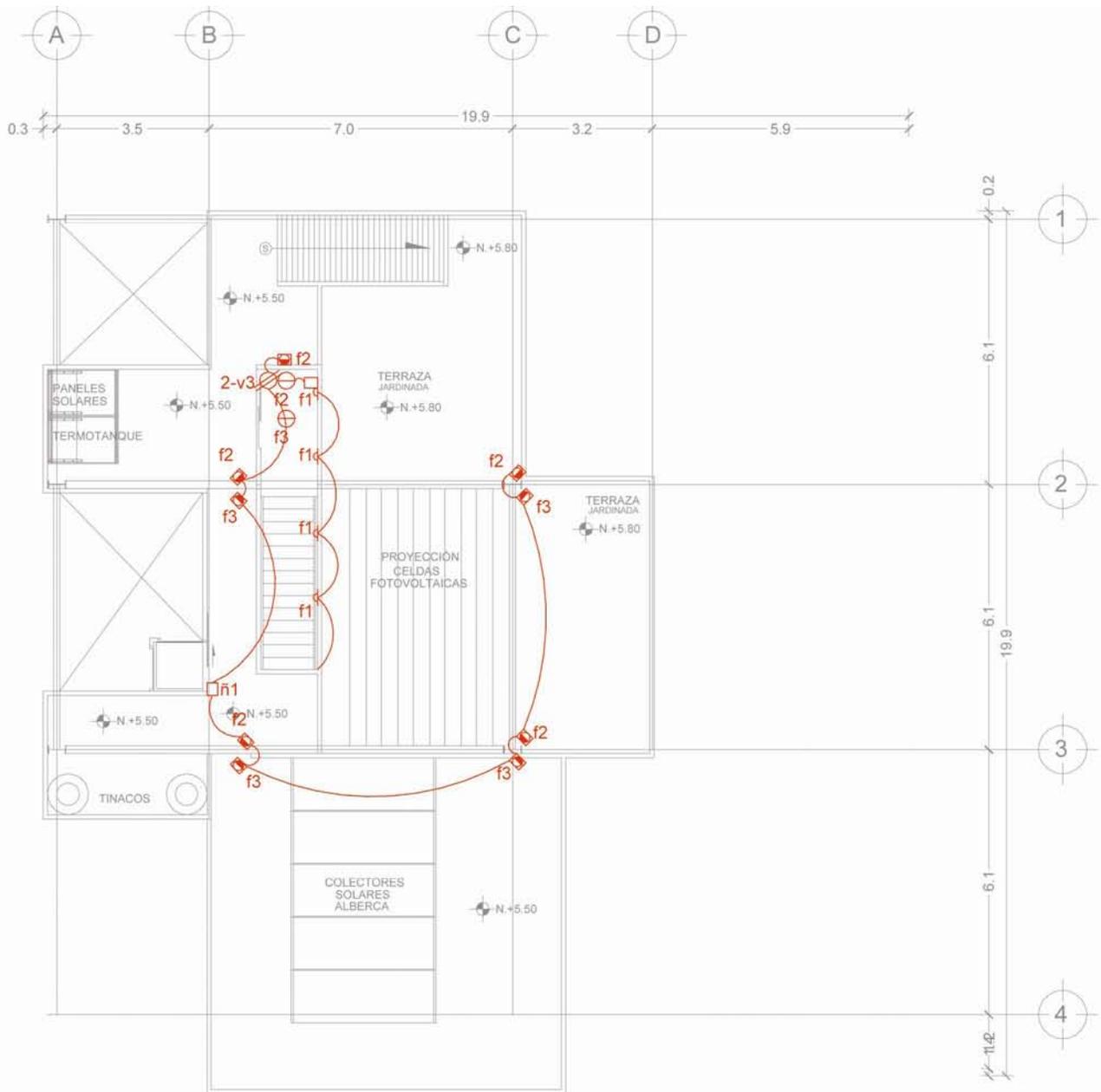
176

SINODALES

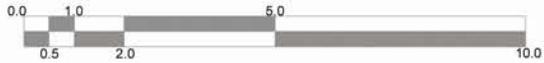
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE





- SPOT HALÓGENO 75 w
- SPOT HALÓGENO CON REFLECTOR 125 W
- SENSOR
- APAGADOR



PLANTA AZOTEA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.8. CRITERIO DE I. ELÉCTRICAS



Tablero de circuitos

circuito						EP	EQUIPO PARA ELEVADOR	watts
A	6	6	1	0	0	0	0	725
B	2	6	5	3	0	0	0	1490
C	0	11	0	0	0	0	0	825
D	2	3	1	1	0	0	0	605
E	4	9	3	0	0	0	0	1125
F	0	4	9	0	0	0	0	1650
M	0	0	0	0	0	1	0	1800
N	0	0	0	0	0	1	0	1800
Ñ	0	0	0	0	0	0	1	1800
U	0	0	0	0	6	0	0	1800
V	0	0	0	0	6	0	0	1800
W	0	0	0	0	4	0	0	1200
X	0	0	0	0	1	0	0	1200
Y	0	0	0	0	8	0	0	2400
Z	0	0	0	0	6	0	0	1800
								22490

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
 PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





Sistema fotovoltaico de conexión a red





Acabados

Todos los elementos de acero estructural que queden expuestos llevarán un acabado galvanizado que permita darle brillo al metal y protegerlo contra agentes corrosivos como la oxidación.

PISOS

- 1.- Losa de concreto 10 cm ($f'c$ 300 kg/cm²).
- 2.- Panel W (malla electro soldada y núcleo de poliestireno).
- 3.- Capa de mortero fino pulido y reticulado. ($f'c$ 150 kg/cm²)
- 4.- Adhesivo.
- 5.- Mosaico veneciano azul.
- 6.- Impermeabilizante.
- 7.- Aislamiento térmico.
- 8.- Drenaje.
- 9.- Sustrato.
- 10.- Vegetación.
- 12.- Capa de mortero fino con acabado antiderrapante. ($f'c$ 150 kg/cm²)
- 13.- Ecocreto.

7.9. ACABADOS

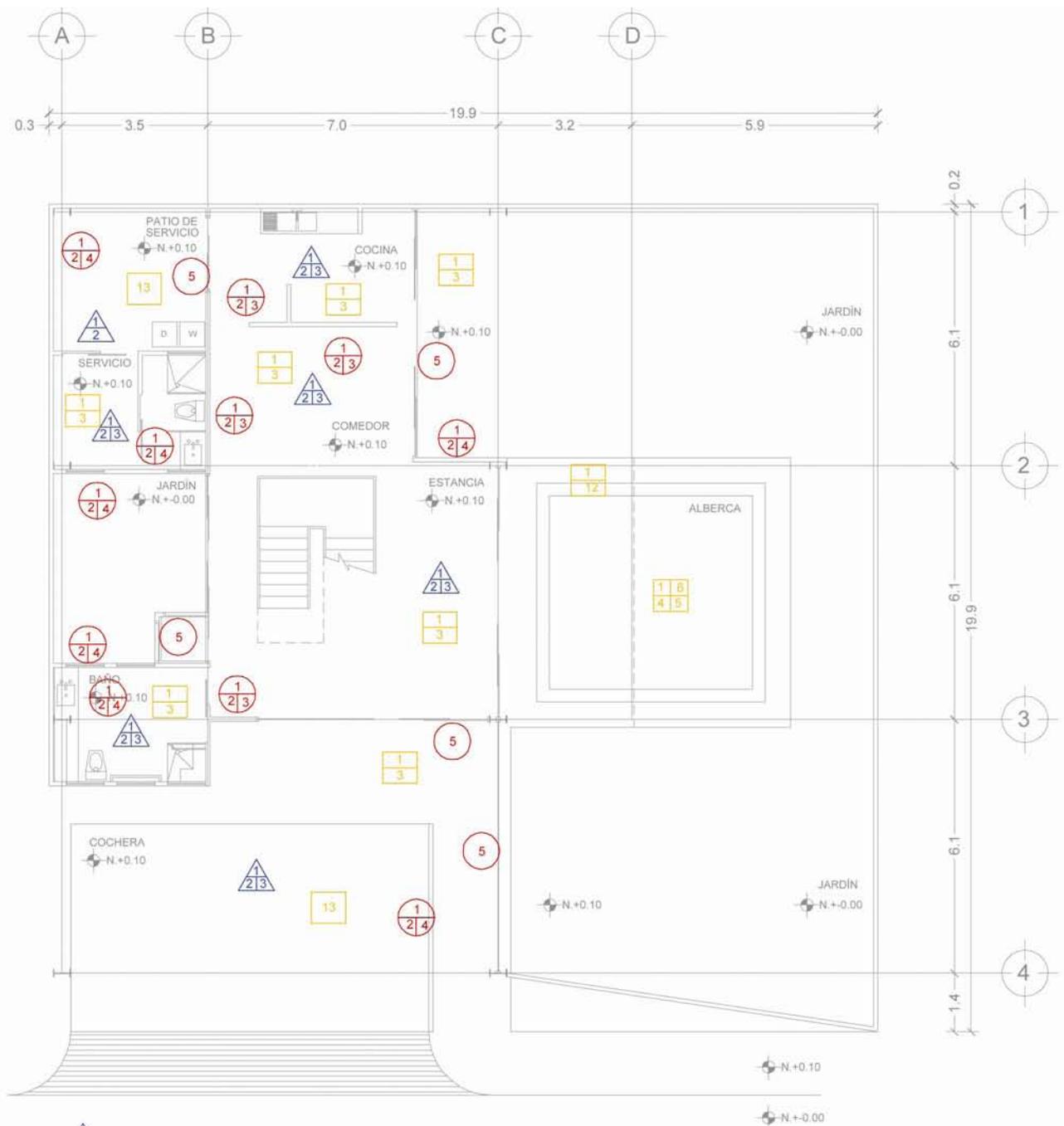
MUROS

- 1.- Panel W (malla electro soldada y núcleo de poliestireno).
- 2.- Capa de mortero fino ($f'c$ 150 kg/cm²).
- 3.- Pintura vinílica blanca.
- 4.- Esmalte alquidálico blanco.
- 5.- Vidrio templado de 12 mm y cancelería hecha a base de perfiles de aluminio.

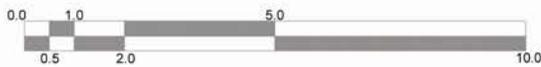
PLAFONES

- 1.- Panel W (malla electro soldada y núcleo de poliestireno).
- 2.- Capa de mortero fino ($f'c$ 150 kg/cm²).
- 3.- Plafón de aluminio modular.
- 4.- Vidrio templado de 12mm y cancelería hecha a base de perfiles de aluminio.





-  ACABADOS EN PLAFONES
-  ACABADOS EN PISOS
-  ACABADOS EN MUROS



PLANTA BAJA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
 SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

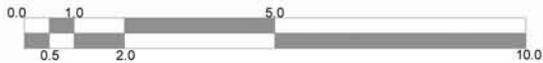
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA



△ ACABADOS EN PLAFONES

□ ACABADOS EN PISOS

○ ACABADOS EN MUROS



PLANTA ALTA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

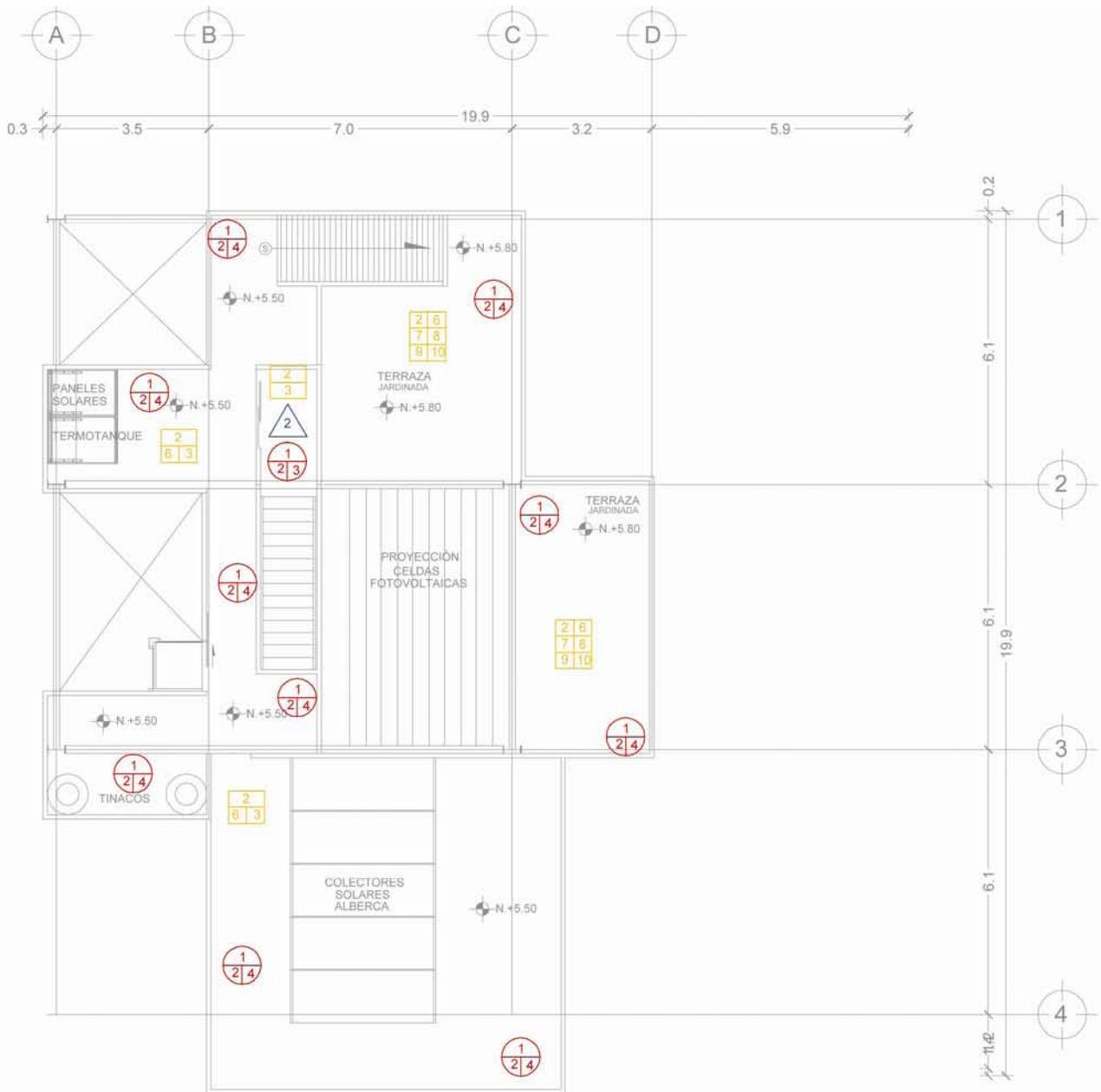
182

SINODALES

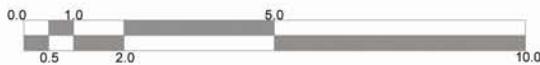
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





-  ACABADOS EN PLAFONES
-  ACABADOS EN PISOS
-  ACABADOS EN MUROS



PLANTA AZOTEA
ESC 1:150
ACOT EN m.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
 ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
 ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.9. ACABADOS



ACABADOS DE ACERO GALVANIZADO, HERRERÍA DE ALUMINIO, CRISTAL TEMPLADO Y PANEL W CON CUBIERTA DE CONCRETO Y ESMALTE ALQUIDÁLICO BLANCO PARA EXTERIOR.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

184

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





7. PROYECTO

7.9. ACABADOS



ACABADOS DE ACERO GALVANIZADO, HERRERÍA DE ALUMINIO, CRISTAL TEMPLADO Y PANEL W CON CUBIERTA DE CONCRETO Y ESMALTE ALQUIDÁLICO BLANCO PARA EXTERIOR.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

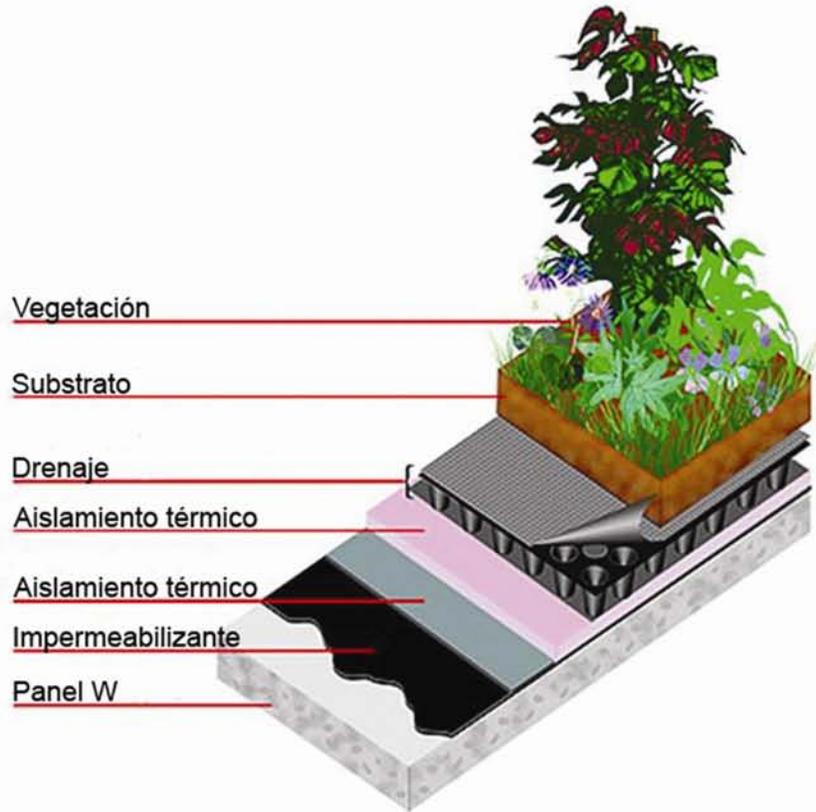
ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

7. PROYECTO

7.9. ACABADOS



Sistema Constructivo de Cubierta-Terraza Ajardinada



Casa de descanso en Suiza



The International School, Lyons, France

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS





8. FACTIBILIDAD FINANCIERA

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

8. FACTIBILIDAD FINANCIERA



El primer proceso para determinar la factibilidad financiera del proyecto fue la realización de un presupuesto que permitiera conocer el costo total de la construcción y venta del proyecto, incluyendo costos directos e indirectos, obteniendo los siguientes resultados.

Construcción de 1 vivienda	\$ 1,950,000
1/10 parte del terreno	\$ 600,000
Circulaciones verticales discapacitados	\$ 200,000
Instalaciones alternativas	\$ 350,000
1/10 urbanización	\$ 300,000
TOTAL	\$ 3,400,000

El costo que aparece en la tabla superior incluye materiales, mano de obra, herramienta, administración y promoción del proyecto y honorarios profesionales.

Conociendo el costo por vivienda se realizó un estudio de mercado para saber en cuanto se están vendiendo actualmente propiedades similares en la zona, teniendo por resultado que se pueden encontrar propiedades con características similares, salvo en lo referente al uso de energías alternativas, con costos que van desde \$ 3,000,000 hasta \$4,800,000, siendo este último el más cercano a las características reales del proyecto en cuestión.

Ahora bien el proyecto será financiado por dos inversionistas, los cuales tienen el objetivo de vender estas propiedades a personas retiradas en Estados Unidos, que desean disfrutar su retiro en una zona tranquila de clima cálido. Por lo cual también se realizó un estudio del mercado, de viviendas con características similares a las planteadas a lo largo de este proyecto, en el País mencionado, donde viviendas similares tienen un precio de venta que va desde los \$ 6,000,000 hasta los \$ 11,000,000.

Por tal motivo se propone un costo de venta de cada una de las casas de \$ 4, 700,000 que resulta competitivo dentro del mercado nacional y atractivo para posibles compradores dentro del mercado estadounidense.





8. FACTIBILIDAD FINANCIERA

Ahora bien los inversionistas que financiarán el proyecto son personas con el capital suficiente que desean tener mayores ganancias que aquellas que obtienen por los rendimientos en inversiones bancarias.

Los bancos actualmente otorgan en rendimientos desde un 3% hasta un 5% anual. Por lo cual es necesario que cualquier inversión recupere una tasa mayor con el objetivo de hacerla redituable.

Por lo cual se plantean a continuación diferentes panoramas que demuestran la conveniencia de la inversión.

	banco	% anual	% ganancia	Cantidad final	Proyecto CASA BET	% anual	% ganancia	Cantidad final
Inversión inicial	\$ 3,400,000	0%	0%	\$ 3,400,000	\$ 3,400,000	38%	38%	\$ 4,700,000
1 año	\$ 3,400,000	8%	8%	\$ 3,672,000	\$ 3,400,000	38%	38%	\$ 4,700,000
2 años	\$ 3,672,000	8%	16.7%	\$ 3,965,760	\$ 3,400,000	18%	38%	\$ 4,700,000
3 años	\$ 3,965,760	8%	26%	\$ 4,283,021	\$ 3,400,000	11%	38%	\$ 4,700,000
4 años	\$ 4,283,021	8%	36%	\$ 4,625,663	\$ 3,400,000	9%	38%	\$ 4,700,000
5 años	\$ 4,625,663	8%	46.9%	\$ 4,995,715	\$ 3,400,000	7%	38%	\$ 4,700,000

La anterior tabla muestra como en un panorama realista, teniendo dos años para terminar y vender el proyecto, la tasa anual de rendimiento sería de 18 % en comparación con la tasa de 8% que proporcionan los bancos.

El promedio de inflación anual más alto que ha habido den México desde el año 2000 a la fecha ha sido de 9.51 % con una tendencia a la baja, lo cual supone que con la tasa de recuperación marcada a dos años se obtendrían rendimientos por encima de la inflación.

Ahora bien , las ganancias obtenidas por honorarios profesionales nos permitirían a futuro participar como coinversionistas en nuevos proyectos . Permittiéndonos iniciar una sociedad de participación dedicada a promoción y construcción de vivienda con sistemas alternativos para la generación y conservación de recursos.



9. CONCLUSIONES



El proyecto que se plantea a lo largo de ésta tesis es sólo la etapa inicial, de un proyecto más amplio. El objetivo del proyecto desarrollado es el de ser un proyecto piloto que permita probar de manera real las ventajas que ofrecen éste tipo de sistemas alternativos sobre los sistemas convencionales; para, a futuro, poder promover a una escala más amplia proyectos de éste tipo, cambiando de forma paulatina la fisonomía y el funcionamiento de las ciudades. Para que el planteamiento anterior pueda llevarse a la realidad es necesario el cumplimiento de tres condiciones básicas.

La primera, es la existencia de una firme conciencia ecológica de la población en general, de tal manera que el uso de sistemas alternativos para la generación y conservación de los recursos, no sea sólo un elemento de moda o bien una opción, sino que sea la opción para prevenir un deterioro mayor del ambiente. En este rubro en los últimos años se ha tenido un gran avance ya que cada vez más escuelas se integran a programas de reciclamiento y a brigadas ecológicas que paulatinamente transforman la preocupación ecológica en una parte integral de la formación de los alumnos. Esta conciencia deberá ir acompañada con la estructura legal necesaria, donde aunque insuficientes han existido avances que pueden ser las bases para un mayor desarrollo a futuro.

La segunda es la promoción de los sistemas alternativos en viviendas con las mismas comodidades y conveniencias que las viviendas que utilizan los sistemas tradicionales, ya que en gran parte de la población predomina la idea de que estos nuevos sistemas requieren grandes cambios de hábitos y la renuncia a las comodidades que actualmente se pueden conseguir dentro de una vivienda. Para poder lograr lo anterior la única alternativa es arriesgarse a realizar este tipo de inversiones y que los mismos usuarios sean los principales promotores.

Finalmente es necesario un desarrollo económico conjunto, desgraciadamente la nueva tecnología siempre tiene un costo elevado, en especial en aquellos países que no cuentan con la estructura económica para producirla y se ven en la necesidad de importarla. Por tal motivo es necesario, que el uso de éste tipo de sistemas se vuelva común con el objetivo de favorecer su producción a nivel industrial y eventualmente su producción dentro del País, haciendo más económica su fabricación, abaratando los costos de venta y pudiendo aumentar el núcleo de mercado que pudiera tener acceso a ellos.

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS

190

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE





8. CONCLUSIONES

Las ciudades se componen de elementos arquitectónicos, que actualmente sólo son consumidores voraces de recursos, y no solo no generan recursos, sino que impiden los procesos naturales de regeneración de los mismos. Si las ciudades siguen con este tipo de esquemas pronto los recursos serán insuficientes para mantenerlas en funcionamiento y su existencia será amenazada.

Es importante que en este momento, en el que aún contamos con recursos suficientes, nos preocupemos por mantenerlos. Sólo una conciencia general aunada a esquemas que integren la producción y conservación de recursos en la vida cotidiana, darán nueva vida a las ciudades y una alternativa para su existencia a futuro.



IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE

SINODALES

ARQ. JAIME CASIS GÓMEZ
ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO
ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

10. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN



Lemvigh-Muller, Ricardo, *Instalaciones de energía solar térmica manual de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria, calefacción de viviendas y climatización de piscinas exteriores*, SAPT, Publicaciones Técnicas Madrid, 1999

Serrano, Francisco J., *Soleamiento, Climas y Edificaciones*, 1a. ed. UNAM, México

Olgay, Víctor, *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1998

Edward, Brian, *Guía básica de sostenibilidad*, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, 2004

Arquitectura sostenible, Instituto Monsa de Ediciones S.A., Barcelona

In detail solar architecture, Institut fur internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, Alemania, 2003

Yeang, ken, *Proyectar con la naturaleza*, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1999

Rosa, Joseph, *Next Generation Architecture*, Thames & Hudson, E.U.A., 2003

Direcciones electrónicas	
www.greenbuilder.com	www.terra.org
smn.cna.gob.mx	europa.eu.int
www.conae.gob.mx	www.energia.gob.mx
arquinstal.com.ar	www.cespedaldia.com.ar
www.heliocol.com.mx	energia-solar.com.mx
www.soliclima.com	www.captasol.com
www.greeninggotham.org	www.un.org

IMPULSO A CIUDADES ALTERNATIVAS MEDIANTE ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO DE INVERSIÓN - CUERNAVACA, MORELOS



Uno no es lo que es por lo que escribe, sino por lo que ha leído.

Jorge Luis Borges



JORGE HALIM CANAÁN ORNELAS
SALVADOR SILVA DE LA TORRE