



Universidad Michoacana de San  
Nicolás de Hidalgo



Facultad de Arquitectura



Tesis Profesional

## Conjunto Residencial Morelia



Asesor:

Arq. Carlos Galván Castro

Sinodal:

Ing. Irademia Arismendi Gomora

Arq. José Ángel Díaz Y Cano

Pasante:

José Manuel Lagunas Zavala

Generación 2000-2005

Tesis para obtener el título de Licenciado en

Arquitectura

Morelia Michoacán

2006

"Los hombres aman preguntarse, y esa es la semilla de nuestra ciencia" Henry Waldo Emerson

## Índice

<b>1</b>	Introducción	3	<b>J.</b>	Clima	24
<b>2</b>	Justificación	4	<b>K.</b>	Temperatura	24
<b>3</b>	Objetivos	5	<b>7</b>	El terreno	
<b>4</b>	Aspectos socio-culturales		<b>A.</b>	Topografía	25
<b>A.</b>	Antecedentes del tema	6	<b>B.</b>	Contexto urbano	26
<b>B.</b>	Referencia histórica	10	<b>C.</b>	Infraestructura	28
<b>C.</b>	Información básica	12	<b>D.</b>	Estructura vial	29
<b>5</b>	Aspectos socio-económicos		<b>8</b>	Reglamentos y normas	30
<b>A.</b>	Usuario	13	<b>9</b>	Programa Arquitectónico	35
<b>B.</b>	Pirámide de edades	15	<b>10</b>	Esquema funcional	
<b>C.</b>	Aspectos económicos	16	<b>A.</b>	Análisis de áreas	36
<b>D.</b>	Infraestructura social	17	<b>B.</b>	Patrones de diseño	36
<b>6</b>	Aspectos físico-geográficos		<b>C.</b>	Diagrama de funcionamiento	39
<b>A.</b>	Macro localización	19	<b>D.</b>	Conceptualización	40
<b>B.</b>	Micro localización	20	<b>E.</b>	Zonificación	43
<b>C.</b>	Hidrografía	20	<b>11</b>	Memoria descriptiva	
<b>D.</b>	Orografía	21	<b>A.</b>	Descripción del problema de diseño	44
<b>E.</b>	Flora	21	<b>B.</b>	Reflexiones teóricas generales	
<b>F.</b>	Fauna	21	<b>C.</b>	Reflexiones teóricas con relación a antecedentes tipológicos	46
<b>G.</b>	Suelos	22			
<b>H.</b>	Vientos dominantes	23			
<b>I.</b>	Precipitación pluvial	24			





- D. Postura formal inicial y exploraciones formales 47
- E. Modificaciones y ajustes 48
- F. Bocetos 50

## 12 Aspectos técnicos

- A. Estructural 52
- B. Instalaciones 60
- C. Muros 65

## 13 Proyecto arquitectónico

- ✧ Lotificación
- ✧ Plantas arquitectónicas
- ✧ Planta de conjunto
- ✧ Cortes
- ✧ Fachadas
- ✧ Perspectivas

## 14 Proyecto ejecutivo

- ✧ Planos estructurales
- ✧ Planos de albañilería
- ✧ Planos de acabados
- ✧ Cortes por fachada
- ✧ Instalación hidráulica
- ✧ Instalación sanitaria

- ✧ Instalación eléctrica
- ✧ Instalación de gas
- ✧ Instalaciones especiales
- ✧ Detalles constructivos
- ✧ Herrería
- ✧ Carpintería
- ✧ Jardinería
- ✧ Señalización
- ✧ Obra exterior

## 15 Presupuesto

## 16 Bibliografía





## 1 Introducción

El siguiente proyecto de tesis, trata de un fraccionamiento, pero para comprender mejor el tema empezare por explicar primero por explicar ¿que es un fraccionamiento?

Un fraccionamiento es la división de un terreno en lotes, que requieren el trazo de una o mas vías publicas, así como obras de urbanización que le permitan la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.

Los fraccionamientos se dividen en seis tipos que son: Habitacionales, Campestre, Industriales, Cementerios, Rústicos tipo granja, Cementerios, Comerciales.

Habitacionales.- Desarrollos urbanos conformados por un conjunto de viviendas planificado y dispuesto en forma integral, que requieren el trazo o extensión de la vía pública, con la dotación de instalaciones básicas necesarias y adecuadas para el tipo de personas que lo habitaran.

Este tipo de fraccionamientos pueden ser de tipo residencial, medio, popular, y de interés social

Campestre.- Desarrollos habitacionales que se caracterizan por realizarse en terrenos extensos fuera de los centros urbanos, y por esta razón se necesitan otros tipos de instalaciones.

Industriales.- Desarrollos urbanos conformados por un conjunto de fábricas planificado y dispuesto en forma integral, que requieren el trazo o extensión de la vía pública, con la dotación de instalaciones básicas y especiales necesarias para el tipo de industria se desarrollen.

Rústicos tipo granja.-desarrollos que se localizan en el campo que se dedican a dedicada a la cría de animales.

Cementerios.- En la actualidad se define como un lugar, generalmente cercado, destinado a enterrar cadáveres, restos humanos y restos humanos áridos o cremados.

Comerciales.- Es la unidad económica que en una sola ubicación física, asentada en un lugar de manera permanente y delimitada por construcciones e instalaciones fijas, combina acciones y recursos bajo el control de una sola entidad propietaria o controladora, para realizar actividades de compra-venta de mercancías, sea con fines mercantiles o no.

El siguiente trabajo de tesis, trata de un fraccionamiento de tipo residencial en la ciudad de Morelia Michoacán el cual se le ha llamado como *"Conjunto Residencial Morelia"*





## 2 Justificación

Morelia actualmente se ha visto crecer su población de una manera acelerada, es por ello que es necesario el desarrollo de nuevos conjuntos habitacionales que cumpla con todas las necesidades y la seguridad de la sociedad, que mediante estos desarrollos se genera las bases para un crecimiento individual y colectiva e inicia el desarrollo social sano de sus habitantes.

En la actualidad existen muchos fraccionamientos tipo popular, de tal suerte que se ha analizado la necesidad de crear también fraccionamientos de tipo residencial-medio alto, enfocado a un nivel de personas económicamente estables, aunado a los financiamientos hipotecarios que hoy en día nos ofrece la banca privada con intereses blandos y a largo plazo, esto facilitaría su comercialización en el mediano plazo.

Para mucha gente, hacer una inversión en una vivienda es una forma de consolidar su patrimonio, establecer mejores condiciones de vida a futuro y en el presente. A pesar que somos una sociedad acostumbrada a pasar muchas horas fuera de casa, la vida nos muestra la importancia que es el lugar que usamos para habitar, es por ello la que las viviendas que han de ser proyectadas en el fraccionamiento, deben tener presente principios básicos bioclimáticos, así como la calidad de la construcción. Materiales de calidad que aseguren la conservación

durante muchos años y que no dañen el medio ambiente garantizando su bienestar el mayor tiempo posible. Estos principios, no siempre se cumplen, generando en ocasiones situaciones incómodas y peligrosas para el conjunto de la sociedad.



Ilustración 1 Condominio La Lomita, Casa Arqs. Baquerizo-Diener- Mill



## 3 Objetivos

Los principales objetivos que se pretenden desarrollar en este proyecto son los siguientes:

- Diseñar un conjunto residencial que cumpla con las necesidades de los habitantes (seguridad, recreación, hábitat, etc.).
- Cumplir con todas las áreas establecidas para los fraccionamientos de tipo residencial (áreas de donación, áreas verdes).
- Proponer la mejor solución de la distribución de las distintas áreas.
- Contar con áreas verdes que den belleza natural y se integren al contexto.
- Creación de espacios habitacionales aptas para satisfacer las necesidades de una población en desarrollo.
- Proponer un área comercial que no cause conflicto con el conjunto habitacional.
- Combinar arquitectura tradicional y contemporánea.
- Elaboración de un proyecto ecológico.

Estos objetivos tienen el fin de crear un desarrollo sostenible, eficiente y ecológico para el bienestar de la sociedad que se desarrollen en el conjunto habitacional.

Es importante que en la actualidad, los distintos desarrollos habitacionales sean ecológicos, con el fin de preservar nuestros ecosistemas dado que de ellos obtenemos lo que necesitamos, y el compromiso de todo ser humano sería devolver a la naturaleza lo que de ella tomamos. De alguna manera estamos enviando nuestra contaminación a los digestores naturales (ríos, lagos, lagunas y mares) para dar una solución a este problema se propondrá una alternativa de planta tratadora de aguas residuales.



Ilustración 2 Jardines del castillo de Middachten (Holanda),





## 4 Aspectos socio-culturales

### 4.A Antecedentes del tema

#### Historia de los fraccionamientos en México

Las primeras manifestaciones de esta forma de vida se dieron en México a la llegada de los españoles en el siglo XV, cuando estos, los de menos recursos y los criollos vivían en casas de vecindad, las cuales consistían en hileras de viviendas a ambos lados de un patio central y con todos sus servicios independientes; las de menor categoría eran simples cuartos con su cocina y los servicios higiénicos eran colectivos. Se cree que este fue el inicio de una forma de vida en condominio pues los inquilinos de las vecindades eran sólo responsables de su área de vivienda.

En las primeras concentraciones urbanas, aparecieron las viviendas multifamiliares denominadas "vecindades", las cuales retomaban algunos ejemplos europeos tanto en su disposición interna (patio central rodeado de habitaciones) como en el diseño de sus fachadas (estilos neoclásicos). Las casas "solas" urbanas albergaban en un solo lote a varias familias las cuales contaban con áreas de trabajo (talleres) y comercio (local comercial) integradas a las de habitación generando una mezcla de usos, estos ejemplos en algunas poblaciones configuraron edificaciones con portales para facilitar la venta e intercambio de productos y mercancías.

Con la implementación de la política de desarrollo industrial se favoreció la migración campo-ciudad esta acción obligó al gobierno a decretar en el año de 1958 la Ley de Fraccionamientos la cual estableció la siguiente tipología habitacional:

- Popular con obras de urbanización progresivas.
- Residencial y residencial campestre con obras de urbanización terminadas.

La normatividad legal estuvo influenciada por las teorías del urbanismo desarrolladas en Europa obligando a los fraccionadores a otorgar áreas de donación para zonas verdes.



Ilustración 3 El Canzonci despide a tres españoles





El concepto tradicional de la vivienda mexicana se modificó para dar paso al concepto de una edificación habitacional la cual debe contener áreas verdes empastadas, prever lugares de estacionamiento dentro del lote y al interior de la construcción se divide el espacio generando diferentes tipos: recámaras, baño, cocina, comedor, estancia, sala para la TV., cuarto de servicio, entre otros. Además, se hace una separación entre el área de trabajo, el comercio, el equipamiento urbano y la habitación, bajo esta premisa aparecen los primeros fraccionamientos residenciales los cuales cuentan con vialidades primarias con secciones promedio de 18 metros donde se ubican camellones arbolados.

Por otro lado se construyen los primeros desarrollos habitacionales de tipo popular para atender a una parte de población asalariada de las nuevas zonas urbanas. La configuración espacial se caracteriza por casas unifamiliares en un solo nivel sembradas en lotes con un promedio de 120 m<sup>2</sup>. El programa arquitectónico contiene: 3 recámaras, un baño, una cocina, un comedor, una estancia, un patio de servicio, estacionamiento y áreas verdes dotadas con algunas obras de infraestructura.

En algunas ciudades se construyen los primeros edificios destinados a la renta de departamentos con fines habitacionales, caracterizándose por no contar con espacios para áreas de estacionamiento, estas edificaciones consideraron las nuevas teorías

arquitectónicas para el diseño de la vivienda promovidas por Le Corbusier.

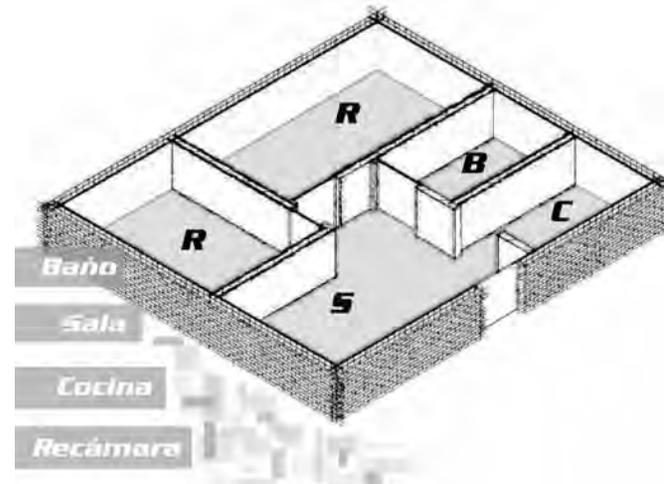


Ilustración 4 Distribución de casa tipo



Ilustración 5 Le Corbusier, junto a la maqueta de uno de sus edificios más emblemáticos, la villa Savoie.





En la década de los setentas, al implementarse una política de apoyo a la vivienda por parte del sector público se crearon y fortalecieron las instituciones nacionales y estatales dirigidas a financiar y construir viviendas de interés social en las zonas urbanas caracterizándose por ser casas unifamiliares de uno y dos pisos en los conjuntos denominados Izcallis, ISSEMYM e INFONAVIT entre otros.

A partir de 1975 se construyen los primeros conjuntos habitacionales multifamiliares en régimen de condominio tanto vertical, horizontal y mixto, promovidos principalmente por el INFONAVIT en ciudades con un alto índice de urbanización.

En la década de los setentas, los asentamientos irregulares crecieron aceleradamente en los municipios conurbados a las grandes ciudades, los cuales se caracterizaban por ocupar predios privados, ejidales y públicos que se lotificaban con viviendas unifamiliares carentes de servicios públicos y áreas de donación destinadas para equipamiento urbano, fenómeno vigente en la mayor parte de las zonas urbanas del país.

En el año de 1979, el gobierno estatal decretó una nueva Ley de Fraccionamientos de Terrenos, estableciendo los tipos habitacionales siguientes:

- Popular con obras de urbanización terminadas.
- Residencial y Residencial Campestre con obras de urbanización terminadas.

Las reformas formuladas a la Constitución de la República Mexicana en el año de 1976, generaron en el año de 1983, que se decretara la primera Ley General de Asentamientos Humanos, la cual clasificó a los fraccionamientos habitacionales en la siguiente tipología:

- Social progresivo, con obras de urbanización y equipamiento progresivas.
- Habitación popular con obras de urbanización y equipamiento terminadas.
- Habitación residencial con obras de urbanización y equipamiento terminadas.
- Habitación campestre con obras de urbanización y equipamiento terminadas.

En la década de los ochenta, los programas de vivienda principalmente de interés social financiados y edificados por las instituciones publicas como el INFONAVIT, FOVI, FOVISSSTE, ISSFAM, AURIS, ISSEMYM entre otros, configuraron algunos espacios con desarrollos multifamiliares en régimen de condominio principalmente de tipo vertical, observándose una reducción paulatina en el tiempo de la superficie cubierta por vivienda y del programa arquitectónico, lo cual requirió el incremento de las densidades habitacionales en los planes de desarrollo urbano vigentes hasta alcanzar 80 viviendas por hectárea.





La vivienda residencial se desarrolló en las ciudades que contaban con extensiones importantes de tierra urbana privada y que ofrecían atractivos paisajes. La configuración espacial de este tipo de vivienda se da en lotes unifamiliares, y en lotes con regímenes de propiedad en condominio ya sea vertical horizontal y mixto.

Al modificarse la política nacional de vivienda en el año de 1992, al pasar el gobierno de un estado financiero-constructor a uno exclusivamente financiero, se responsabiliza al sector privado y social de ser los actores principales en la generación y construcción de vivienda.

En el año de 1993 se decreta la segunda ley general de asentamientos humanos, la cual clasifica a los fraccionamientos habitacionales en la siguiente tipología:

- Social progresivo, con obras de urbanización y equipamiento progresivas.
- Habitación popular con obras de urbanización y equipamiento terminadas.
- Habitación residencial con obras de urbanización y equipamiento terminadas.
- Habitación campestre con obras de urbanización y equipamiento terminadas.

El 9 de marzo de 1999, se estableció la siguiente tipología de vivienda:

- Social progresiva; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por diez el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Interés social; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por quince el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Popular; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por veinticinco el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Media; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por cincuenta el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Residencial; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por cien el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.





- Residencial alto y campestre; aquella cuyo valor al término de la construcción exceda de la suma que resulte de multiplicar por cien el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.

La tipología de vivienda antes descrita responde a los diferentes programas de financiamiento que manejan las instituciones nacionales y su correspondencia con los niveles de ingreso de la población logrando una justicia social en el pago de impuestos y derechos. <sup>1</sup>

## 4.B Referencia histórica

### Toponimia

Morelia se deriva Morelos. El 12 de septiembre de 1828, siendo José Salgado el Gobernador de Michoacán y Joaquín Tomás Madero el diputado, la Legislatura del Estado cambió el nombre de Valladolid por el de Morelia, en honor de Don José María Morelos y Pavón, héroe de la Independencia, que nació el 30 de septiembre de 1765 en la capital del Michoacán. Fundada el 18 de mayo de 1541 por orden del virrey Antonio de Mendoza, la capital del Estado es ciudad de 3 nombres: Guayangareo por lo indígena, Valladolid por España y Morelia por México independiente.<sup>2</sup>

### Escudo

Según la Real Cédula otorgada en Zaragoza, España, por el Emperador Carlos V, el escudo de Valladolid está "hecho en tres partes y en cada una de ellas una persona real coronada, vestida de púrpura en campo de oro, con su cetro en las manos y por timbre y divisa una corona de oro encima de dicho escudo, y en partes, y con algunos trascoles a manera de piedras azules, encarnadas y verdes, y por la orla unos follajes de negro y oro con sus trascoles y dependencias, o como la merced fuese...". Se afirma que las tres personas coronadas representan a Carlos V, a su hermano Maximiliano y a su hijo Felipe II, cuya memoria quiso conservar el Emperador. <sup>2</sup>



Ilustración 6 José María Morelos y Pavón junto al escudo del municipio de Morelia

1.-ESPINOZA DANIEL, *Historia civil y eclesiástica de México*, México DF, 1999.

2.-RODRÍGUEZ RAÚL, *El Municipio en Cifras*, Morelia, Mich. 2001.



## Reseña Histórica

Período prehispánico: En el siglo VII de nuestra era, se desarrollaron asentamientos humanos en el valle de Guayangareo, vinculados con la cultura teotihuacana; posteriormente, de los siglos XII al XVI, se establecieron los pirindas o matlatzincas, con el consentimiento de los gobernantes tarascos de Tzintzuntzan.

Siglo XVI: Este siglo se caracterizó por las pugnas entre el obispo Vasco de Quiroga y el virrey Antonio de Mendoza, ya que mientras el primero se empeñó en establecer la sede obispal en Pátzcuaro, el segundo, apoyado en los encomenderos, luchó por la fundación y los privilegios de Valladolid, que fue fundada en 1541. La disputa se prolongó aproximadamente 40 años.

Siglo XVII: Se inició el progreso material de Valladolid. En ese siglo se empezó la gestión para edificar la catedral y comenzaron las construcciones del acueducto y de otras obras de relevancia.

Siglo XVIII: En ese siglo nacieron varios de los personajes que más tarde serían protagonistas de la Independencia, como José María Morelos y Pavón, Josefa Ortiz de Domínguez, Agustín de Iturbide Arámburu, José María Anzorena, Vicente Santa María y José Mariano Michelena, entre otros. En dicha centuria, Miguel Hidalgo y Costilla fue catedrático del

Colegio de San Nicolás Obispo. José María Morelos recibió las órdenes sacerdotales.

Siglo XIX: Valladolid jugó un importante papel dentro del proceso de Independencia. En dicho siglo, fue sustituido el nombre de Valladolid por el de Morelia, en honor de José María Morelos y Pavón.

Siglo XX: En el lapso de esta centuria, Morelia continúa como escenario de acontecimientos que han influido en la historia de Michoacán y del país en general.<sup>2</sup>



Ilustración 7 virrey Antonio de Mendoza





## 4.C Información básica

### Corazón de Durazno

Es un fraccionamiento campestre situado en una huerta de durazno de 5 hectáreas, a 7 Km. De Pátzcuaro. Cuenta con vista al lago de Pátzcuaro y esta rodeado por bosques de pinos.

Consta de 34 casas, en lotes de 1000 a 1300m<sup>2</sup>. El diseño de las casas combina la arquitectura de la región utilización de vigas de madera, tejamanil, baldosas de barro y adobe. El fraccionamiento cuenta con los siguientes servicios:

Calles empedradas, red de electrificación, agua potable subterránea, planta tratadora de aguas residuales y un tanque para captación de aguas pluviales.

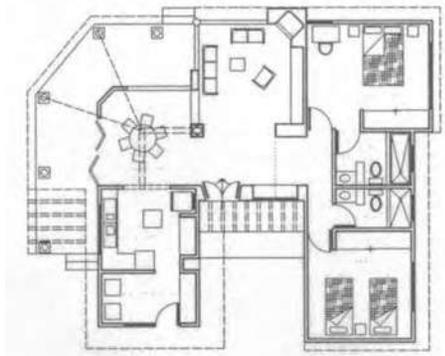


Ilustración 8 Planta de casa tipo

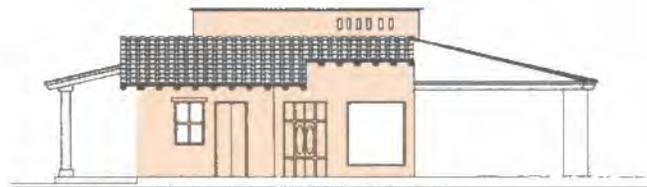


Ilustración 9 Fachada de casa tipo



Ilustración 10 Casa tipo del fraccionamiento





## 5 Aspectos socio- económicos

### 5.A Usuario

De acuerdo con el censo de Población 2000, levantado por el INEGI, el municipio de Morelia cuenta con una población total de 619,958 habitantes, que representa el 15.58% de la población total del Estado, distribuida en 234 localidades reconocidas por la misma fuente oficial; sin embargo, la información manejada en las áreas del ayuntamiento es que el municipio tiene alrededor de 900,000 habitantes, distribuidos en la ciudad de Morelia, 14 Tenencias, 136 localidades y 20 caseríos, encontrándose además casas dispersas en el medio rural, en tanto que la jurisdicción sanitaria número 1, estima 717,000 habitantes, sin incluir la población que no tiene su domicilio oficial en Morelia, pero que si radica permanentemente en el municipio y que según información del propio INEGI asciende a más de 80,000 personas.

La tasa de crecimiento de la población del Municipio, respecto al censo de 1990 es del 2.4%, pero si analizamos las tendencias a partir de 1950, se observará claramente una tasa de crecimiento muy acelerada hasta 1980 en que se ubica en 4.9%, y a partir de ese año empieza a disminuir hasta la cifra señalada para el intervalo 1995 -2000.

Población total por sexo

Cuadro 1

año		total	hombres	mujeres	porcentaje
1950	Estado	1,422,717	701,430	721,287	100%
	<b>Municipio</b>	<b>106,722</b>	<b>50,690</b>	<b>56,032</b>	<b>7.50%</b>
1960	Estado	1,851,776	926,955	924,921	100%
	<b>Municipio</b>	<b>153,481</b>	<b>74,599</b>	<b>78,882</b>	<b>8.29%</b>
1970	Estado	2,324,226	1,166,993	1,157,233	100%
	<b>Municipio</b>	<b>218,083</b>			<b>9.38%</b>
1980	Estado	2,868,824	1,413,567	1,455,257	100%
	<b>Municipio</b>	<b>353,055</b>	<b>172,763</b>	<b>180,292</b>	<b>12.31%</b>
1990	Estado	3,548,199	1,718,763	1,829,436	100%
	<b>Municipio</b>	<b>492,901</b>	<b>237,234</b>	<b>255,667</b>	<b>13.89%</b>
1995	Estado	3,870,604	1,884,105	1,986,499	100%
	<b>Municipio</b>	<b>578,061</b>	<b>279,874</b>	<b>298,187</b>	<b>14.93%</b>
2000	Estado	3,979,177	1,901,475	2,077,702	100%
	<b>Municipio</b>	<b>619,958</b>	<b>295,090</b>	<b>324,868</b>	<b>15.58%</b>

Tasa de crecimientos media anual

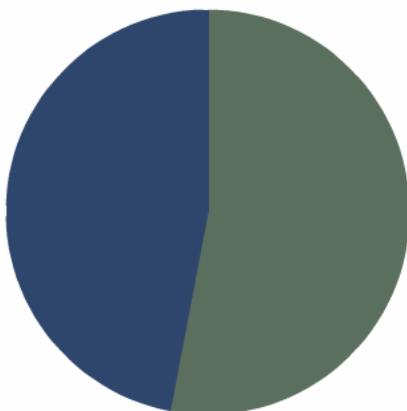
Cuadro 2

periodo		porcentaje
1950-1960	Estado	2.7
	<b>Morelia</b>	<b>2.7</b>
1960-1970	Estado	2.3
	<b>Morelia</b>	<b>3.6</b>
1970-1980	Estado	2.1
	<b>Morelia</b>	<b>4.9</b>
1980-1990	Estado	2.1
	<b>Morelia</b>	<b>3.4</b>
1990-1995	Estado	1.8
	<b>Morelia</b>	<b>3.2</b>



Respecto a la composición de su población el 53% son Mujeres y el 47% son Hombres. La presencia e importancia de la participación de la mujer es cada vez mayor en los indicadores de economía y empleo, así como en la participación política y en el liderazgo social. En la actualidad más del 23% de los hogares del municipio tienen jefatura femenina. Por otro lado, se ha detectado que la presencia de problemas específicos de su género, se ha incrementado, por lo que deben tener una atención especial.

Distribución de la población por sexo



- 53,0% población femenina
- 47,0% población masculina

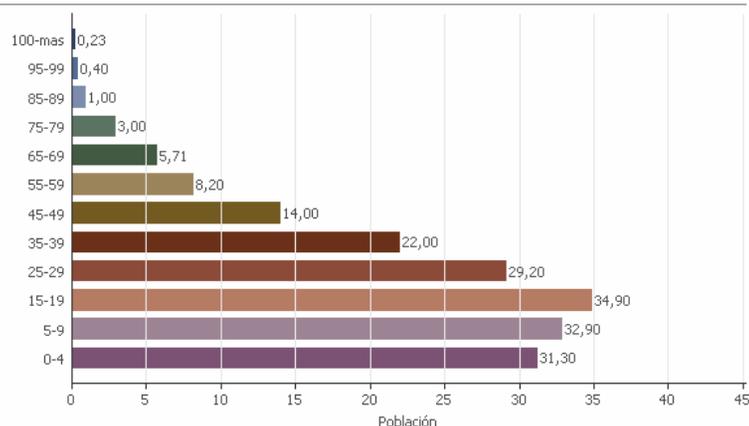


Ilustración 11 población masculina y femenina



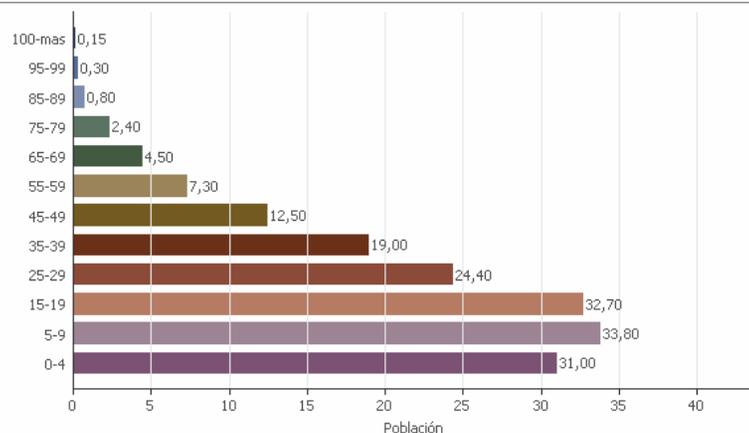


Pirámide de edades sexo femenino



Censo de población 2000 INEGI

Pirámide de edades sexo masculino

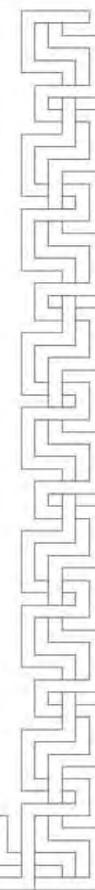
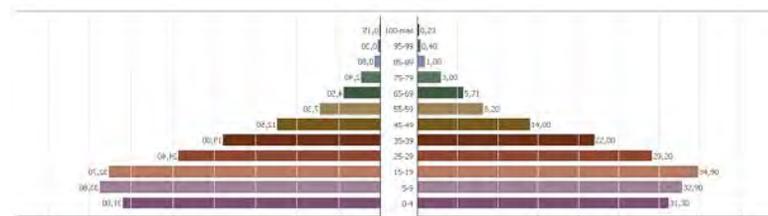


Censo de población 2000 INEGI

### 5.B Pirámide de edades

Del análisis de la pirámide de edades de la población, según los datos del censo de población y vivienda, observamos que su base sigue siendo muy amplia, es decir, seguimos siendo un municipio con una gran cantidad de población infantil y joven, que en conjunto asciende al 53.3%.

El municipio, y en particular la ciudad de Morelia, son un atractivo para recibir población nacida fuera de él. Según información del último censo, 84 mil 500 personas no nacidas en el territorio municipal radican permanentemente en él. A lo anterior se debe agregar la población flotante, sobre todo la estudiantil, que permanece una gran parte del año en la ciudad, pero que tiene su residencia oficial fuera de él.

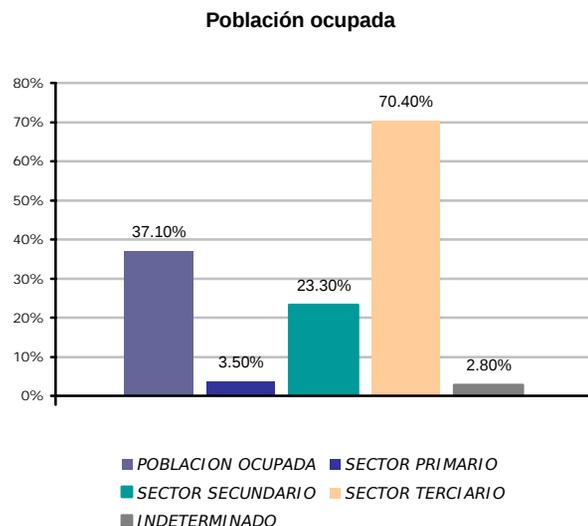




## 5.C Aspectos económicos

### Actividades Económicas y Empleo.

Según los datos del Censo de Población del 2000, el 37.6% de la población, equivalente a 233,505 personas, es económicamente activa, de los cuales se encuentran ocupados el 98.5%. La distribución según el sector de ocupación es la siguiente: 3.5% en el sector primario; 23.3% en el sector secundario, 70.4% en el sector terciario, y no tienen ocupación definida el 2.8%. Como puede observarse la gran mayoría de la población ubica su ocupación en el sector terciario, destacando el comercio, el turismo, los servicios educativos y gubernamentales.



La industria es principalmente del tipo de familiar, micro, mediana y pequeña empresa y a pesar de que el municipio cuenta con una ciudad industrial, en la mancha urbana están establecidas diversas industrias, principalmente de producción de aceites, harinas, refrescos y productos químicos, que recurrentemente provocan protestas de los vecinos a ellas.

En el sector agropecuario se enfrentan problemas, sobre todo en el ámbito ejidal, que tienen que ver con la baja producción y productividad, la nula o escasa rentabilidad de las actividades, la escasez de financiamiento, problemas de comercialización y con el crecimiento de la ciudad sobre las tierras con vocación productiva.

Los problemas citados, combinados con el atractivo que representa la ciudad, da como resultado un paulatino abandono de la actividad y la venta de las tierras limítrofes o cercanas al área urbana, generando empobrecimiento de los moradores del medio rural y emigración.

El traslado de los habitantes del medio rural al área urbana de Morelia y la escasez de empleos bien remunerados ha ocasionado la formación de gran cantidad de colonias irregulares, cuyos habitantes, en lo general, viven en condiciones de pobreza.





## 5.D Infraestructura social

### Educación

Para la educación básica existen planteles de enseñanza preescolar, primaria, secundaria y de bachillerato. Para la enseñanza técnica, se cuenta con diversos planteles: CECATI, CBTYS, Instituto Tecnológico Agropecuario, Academia de la Cámara de Comercio, entre otros. Para el nivel superior, se dispone de Normal Urbana Federal, Conservatorio de las Rosas, Instituto Tecnológico de Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (oficial), Universidad Vasco de Quiroga, Universidad La Salle, Universidad Latina de América, Universidad de Morelia, Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación, Escuela Nacional de Educadoras, y otras.

Entre las carreras profesionales que se ofrecen son: Ciencias de la Comunicación, Derecho, Historia, Filosofía, Administración de Empresas, Contabilidad, Negocios Internacionales, Informática, Historia del Arte, Biología, Medicina, Enfermería, Odontología, Veterinaria, Arquitectura, e Ingeniería Civil, entre otras. Adicionalmente, en Morelia se encuentran establecidas unidades del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, del Instituto Politécnico Nacional y de la Asociación Michoacana de Ex Alumnos de la Universidad Nacional Autónoma de México, que periódicamente ofrecen cursos y diplomados sobre diversas especialidades.

### Salud

La atención médica del municipio es atendida por el sector público y por la iniciativa privada. Dentro del sector público, se cuenta con clínicas del IMSS, ISSSTE y de la Secretaría de Salud. El DIF, por su parte, también proporciona consultas médicas; además realiza canalizaciones a diferentes instituciones. En la ciudad se encuentran hospitales oficiales, como el Infantil, Civil, IMSS, y el del ISSSTE. En tanto, el sector privado ha establecido varios hospitales en diferentes rumbos de la ciudad. Se dispone de gran diversidad de consultorios privados en todas las especialidades.

### Abasto

El abasto se realiza a través de una central de abastos, 6 mercados, diversas tiendas departamentales establecidas en plazas comerciales, varios tianguis en diferentes rumbos del municipio, bodegas y distribuidoras de distintas clases de mercancía, tienda del IMSS, tiendas del ISSSTE y comercios dedicados a todos los giros.





## Deporte

En las localidades del municipio se encuentran la Unidad Deportiva Ejército de la Revolución, Estadio Morelos, Club Country Las Huertas, Club Britania, Club Futurama, Club Campestre Morelia, Club Campestre Erandeni, Parque Zoológico Benito Juárez, Bosque Cuauhtémoc, Bosque Lázaro Cárdenas, Parque 150, e instalaciones deportivas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

## Vivienda

Cuenta aproximadamente con 123,307 viviendas, en su mayoría son de 3, 4 y 5 recámaras, le siguen las de 6 o más habitaciones.

## Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento es:

- Alumbrado Público 88%
- Recolección de Basura 75%
- Mercado 6 mercados
- Rastro 100%
- Panteón 90%
- Cloración del Agua %
- Seguridad Pública 100%
- Parques y Jardines 900,000 mts<sup>2</sup> de áreas verdes

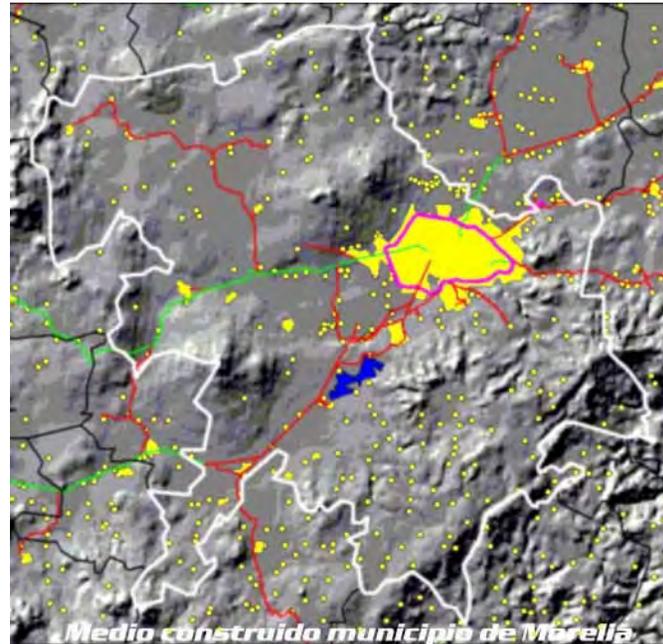
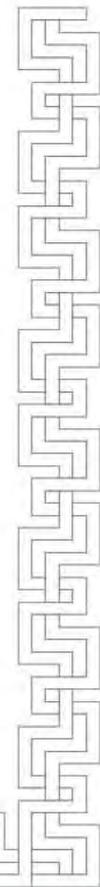


Ilustración 12 medio construido





## 6 Aspectos físico-geográficos

### 6.A Macro localización

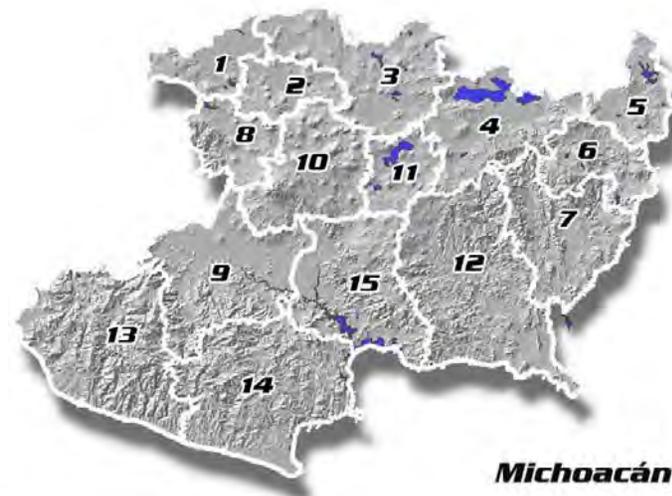
Michoacán de Ocampo, estado situado en el sector centro-occidental de la República Mexicana, perteneciente a la región de Occidente. Limita al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato; al noreste con el estado de Querétaro; al este con los estados de México y Guerrero; al sur con el estado de Guerrero y con el océano Pacífico y al oeste con los estados de Colima y Jalisco.

La extensión territorial del estado de Michoacán tiene una superficie de 59,864 km<sup>2</sup>. Se integra por 113 municipios, agrupados en quince regiones.

- 1 Lerma-Chapala: Chapala
- 2 Lerma-Chapala: Zamora
- 3 Bajío-michoacano
- 4 Cuitzeo
- 5 Oriente: Valles
- 6 Oriente: Sierra Oriental
- 7 Oriente: Sierra Sur Oriental
- 8 Tepalcatepec: Sierra Occidental
- 9 Tepalcatepec: Tierra Caliente Occidental
- 10 Purepecha
- 11 Patzcuaro-Zirahuen
- 12 Tierra caliente
- 13 Costa: Nahua
- 14 Costa: Sierra de Arteaga
- 15 Infiernillo



Ilustración 13 Macro localización





## 6.B Micro localización

Se localiza en la zona centro-norte del Estado. su cabecera es la capital de Michoacán. Se ubica en las coordenadas 19°42' de latitud norte y 101°11.4' de longitud oeste, a una altura de 1,951 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Tarímbaro, Chucándiro y Huaniqueo; al este con Charo y Tzitzio; al sur con Villa Madero y Acuitzio; y al oeste con Lagunillas, Coeneo, Tzintzuntzan y Quiroga. Su distancia a la capital de la República es de 315 kms.

Su superficie es de 1,199.02 km<sup>2</sup> y representa el 2.03 por ciento del total del Estado.

## 6.C Hidrografía

El municipio se ubica en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el Distrito de Riego Morelia-Queréndaro. Forma parte del lago de Cuitzeo. Sus principales ríos son el Grande y el Chiquito. Sus arroyos más conocidos son La Zarza y La Pitaya. Su presa más importante es la de Cointzio, aunque cuenta con otras menores como las de Umécuaro, Laja Caliente y La Mintzita. También son importantes sus manantiales de aguas termales que son aprovechados como balnearios, figurando Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas.

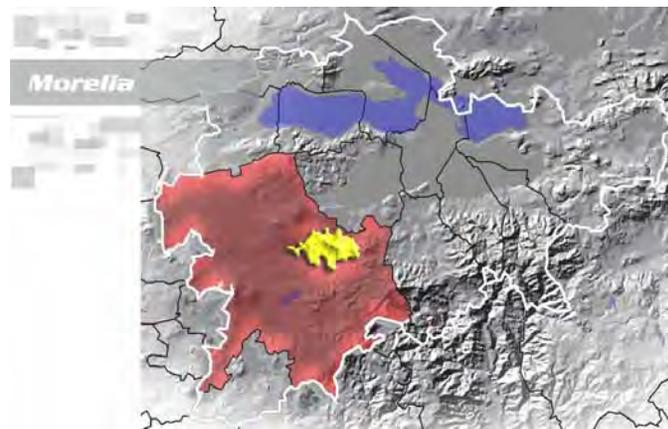


Ilustración 14 Micro localización

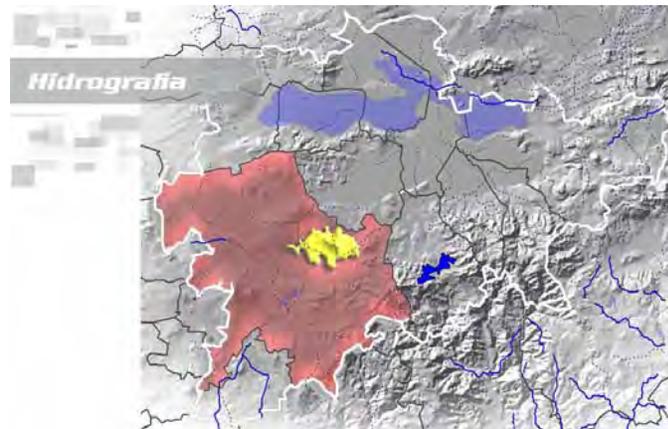


Ilustración 15 Hidrografía





## 6.D Orografía

La superficie del municipio es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte con la sierra de Otzumatlán. Al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las lomas de Santa María de los Altos; adelante están los cerros de San Andrés, que se unen, en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, con 2,787 metros sobre el nivel del mar, que tienen conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y los separan del lago de Cuitzeo.<sup>1</sup>

## 6.E Flora

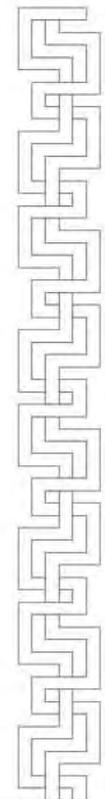
La vegetación se encuentra claramente diferenciada, de acuerdo a la altitud y a los tipos de clima y de suelo: en la parte montañosa del sur, por ejemplo, hay coníferas (pinos, encinos y madroños); en la región norte, arbustos y matorrales (mezquites, cazahuates, "uña de gato" y huisaches). En el sureste de la ciudad se encuentra el bosque "Lázaro Cárdenas", que es una reserva ecológica. En términos generales, la flora comprende, entre otras especies encino, cazahuate, granjeno, jara, sauce, pirúl, cedro blanco, nopal, huisache, pasto, girasol, maguey, eucalipto, fresno, álamo.<sup>2</sup>

## 6.F Fauna

En cuanto a fauna, se pueden enumerar conejo, coyote, tlacuache, ardilla, víbora, liebre, aves silvestres, tejón, ganado caprino y porcino, águila, gavilán, halcón, armadillo, cuervo, zorrillo.<sup>2</sup>



Ilustración 16



1.-Fuente: *Manual municipal para el desarrollo rural sustentable*, Secretaría de desarrollo agropecuario  
2.- *El Municipio en Cifras*, Secretaría de Educación en el Estado



## 6.G Suelos

La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal"; la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem. El municipio tiene 69,750 hectáreas de tierras, de las que 20,082.6 son laborables (de temporal, de jugo y de riego); 36,964.6 de pastizales; y 12,234 de bosques; además, 460.2 son incultas e improductivas.

-  Acrisol
-  Andasol
-  Luvisol
-  Planosol
-  Ranker
-  Vertisol

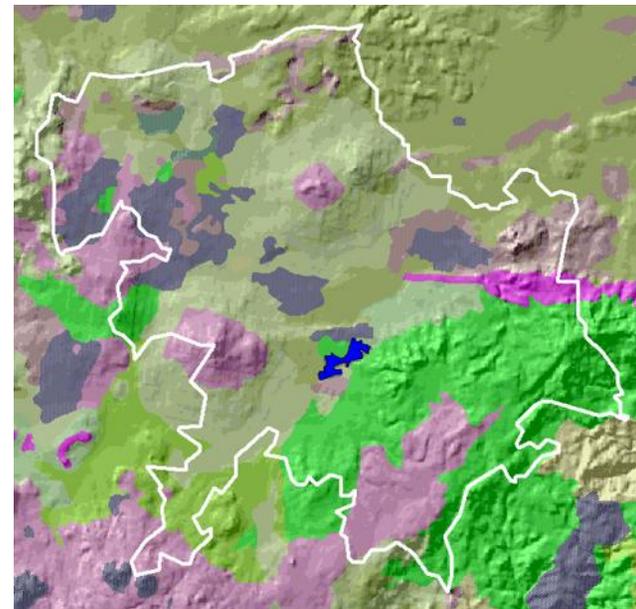


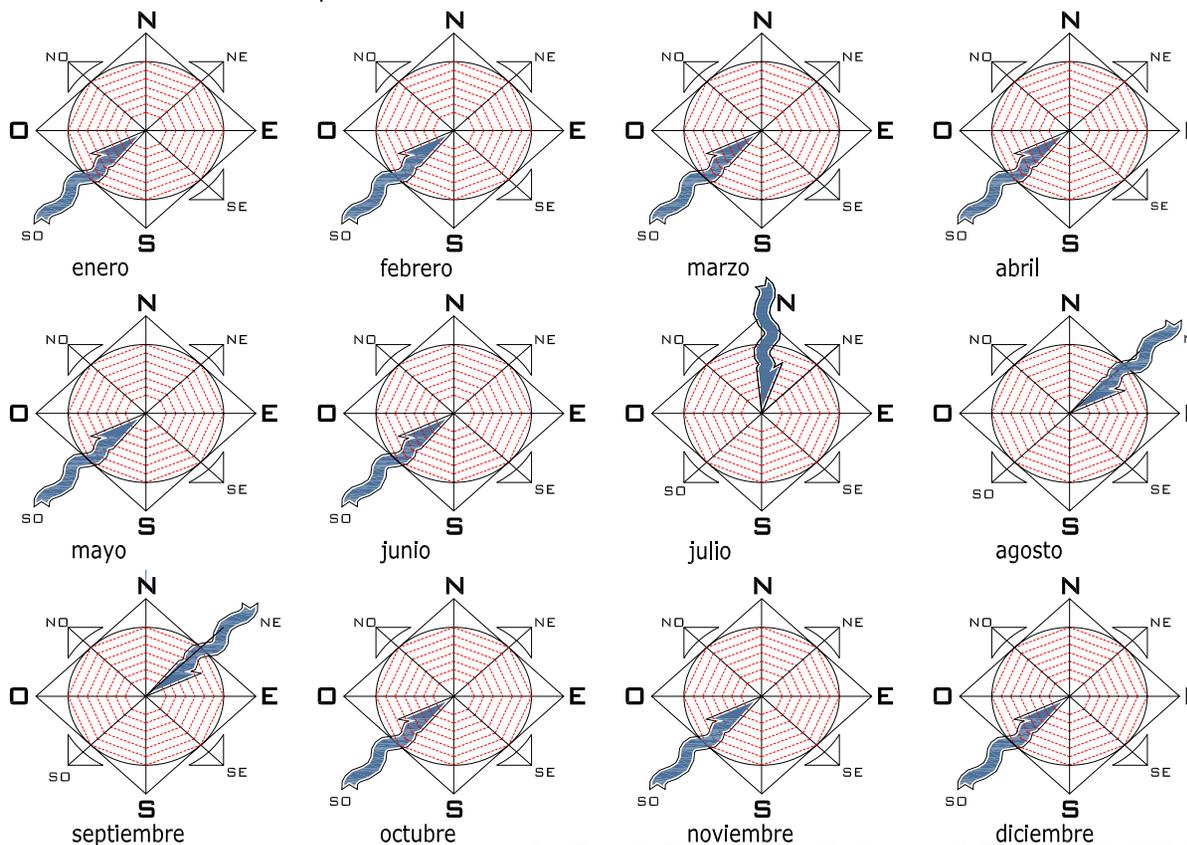
Ilustración 17 Tipos de suelos





## 6.H Vientos dominantes

Los vientos dominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre, con intensidad de 2 a 14.5 kms. por hora.





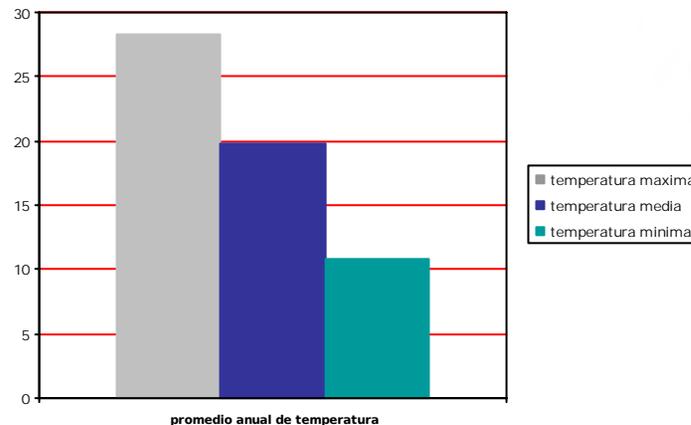
## 6.I Precipitación pluvial

Las isoyetas extremas varían de 600 - 1, 600 milímetros anuales, registrándose los valores más bajos hacia la tierra caliente particularmente en las áreas de menor altitud, como por ejemplo en las localidades de Apatzingán, Zicuirán, Infiernillo y Churumuco ( en donde se han llegado a registrar valores inferiores a 600 milímetros anuales), en el resto de tal región y en la Costa predominan valores de 600 - 800 milímetros.

## 6.J Clima

Predomina el clima del subtipo templado de humedad media, con régimen de lluvias en verano de 700 a 1,000 milímetros de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 milímetros anuales promedio. La temperatura media anual es de 14° a 18° centígrados, aunque ha subido hasta 38° centígrados. Los vientos dominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre, con intensidad de 2 a 14.5 kms. por hora.

## 6.J Temperatura





## 7 El Terreno

### 7.A Ubicación

El predio se ubica en la zona oriente de la ciudad de Morelia; cercano al Club Futurama y de los Fraccionamientos: Ampliación de Ocolusen y Cumbres de Morelia.

### 7.B Geología

En cuanto a la Geología del lugar, se determino con que el tipo de suelo TpTb (unidad de tobas ignimbríticas, brechas y tobas pumiciticas, así como observamos que tiene un suelo llamado crómico con vertico, no encontrándose afloraciones rocosas superficiales, y observando que en dicha zona no existen fallas geológicas.

Tiene una capacidad de carga media, por lo que no se debe hacer un mejoramiento y en lo que respecta a fallas, fracturas, derrumbes y deslizamientos, no se encontraron ninguna de estas ni en el campo, ni en la carta Geológica, se ve que cerca del predio existen varias fallas, pero estas no cruzan ni afectaran en un futuro el terreno.

### 7.C Topografía

En cuanto a topografía se refiere, se observa que este lugar cuenta con una pendiente de menos de 10%, por lo que es compatible y no esta condicionado. Con superficie de 71,234.74m<sup>2</sup>.





## 7.C Contexto Urbano

El uso de suelo en el que se encuentra el terreno es de tipo mixto habitacional y comercial por lo tanto sería factible el desarrollo de un fraccionamiento del tipo residencial junto con una zona comercial.

En el contexto del lugar, localizamos algunos centros deportivos, además, obviamente del Club Futurama y el Club Britania -que creo que son una gran atracción para los posibles habitantes del fraccionamiento que se propone- que se localizan al oriente del predio elegido.

En la zona se, existen áreas destinadas a áreas verdes en todo el alrededor del terreno, además de que en el propio diseño del fraccionamiento se localizan varias áreas de este tipo; ya que el reglamento requiere como requisito cumplir con lo estipulado en él.

Este punto nos parece de vital importancia por el hecho de que la ecología ha tomado gran auge, por el hecho del gran declive que vive la naturaleza, ya sea por la deforestación ó por el simple hecho de que no se le toma en cuenta en el diseño de cualquier proyecto.

En tanto he llegado a la conclusión de que este terreno es apto para construir un fraccionamiento de tipo residencial, y todo lo que conlleva esto, como agua suficiente, luz, drenaje, teléfono, accesos (ya pavimentados), y que ya existe urbanización en todo su alrededor.

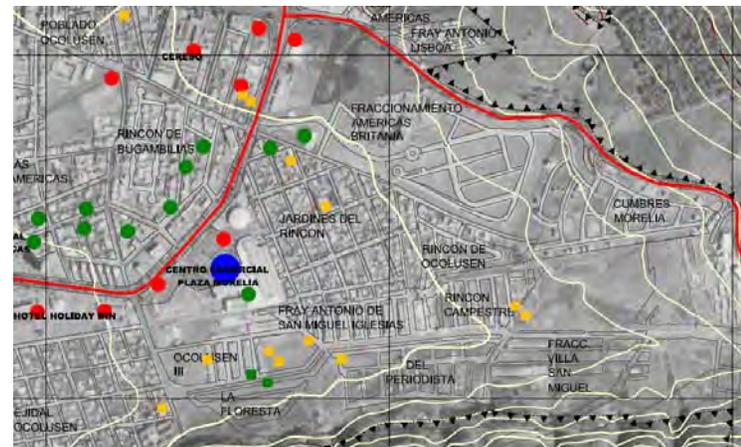




## 7.D Infraestructura

El terreno en el que se pretende diseñar el fraccionamiento según el programa de desarrollo urbano se encuentra en una zona de tipo tipo mixto habitacional y comercial por lo tanto sería factible el desarrollo de un fraccionamiento del tipo residencial junto con una zona comercial.

La zona cuenta con todos los servicios, esto es: agua potable, drenaje, alumbrado, teléfono, calles pavimentadas áreas verdes, escuelas centros comerciales y desarrollos habitacionales de tipo medio alto.



- EQUIPAMIENTO VECINAL**  
EJEMPLO: PREESCOLAR  
PRIMARIA  
SECUNDARIA  
PLAZAS CÍVICAS  
CONSULTORIOS MÉDICOS
  - EQUIPAMIENTO URBANO**  
EJEMPLO: MUSEO  
CENTRO COMERCIAL  
CENTRAL DE ABASTOS  
BOMBEROS
  - EQUIPAMIENTO DISTRITAL**  
EJEMPLO: PREPARATORIA  
CENTRO DE SALUD FAMILIAR  
UNIDAD DEPORTIVA  
PLAZA DE TOROS
  - EQUIPAMIENTO METROPOLITANO Y REGIONAL**  
EJEMPLO: UNIVERSIDAD  
PLAZAS COMERCIALES  
HOSPITAL GENERAL  
CENTRAL DE AUTOBUSES
- HABITACIONAL**
  - MIXTO HABITACIONAL, COMERCIAL, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO.**
  - RE RESERVA ECOLÓGICA URBANA**  
ÁREA DENTRO DEL LÍMITE DEL CENTRO DE POBLACIÓN PARA ESTABLECER UN ADECUADO EQUILIBRIO DE ESTE Y EL AMBIENTE QUE LO CIRCUNDA





## Educación:

Localizamos algunos institutos de enseñanza, entre ellos:

El Colegio de las Américas, localizado al poniente del terreno, colinda con él.

El Conservatorio de música también localizado al poniente del predio.

Una Primaria Federal, además de un jardín de niños de niños.

## Comercio

En la zona se encuentran algunas pequeños locales comerciales, pero no afectarían al fraccionamiento y un poco mas retirado se encuentra un centro comercial (plaza las Morelia) que es una de las zonas de mayor interés de las personas, por lo tanto esto es muy importante para el desarrollo del fraccionamiento

## Transporte

Solamente localizamos una ruta, que es la Coral 1 y 2, y que tienen su base en la parte sur del terreno.

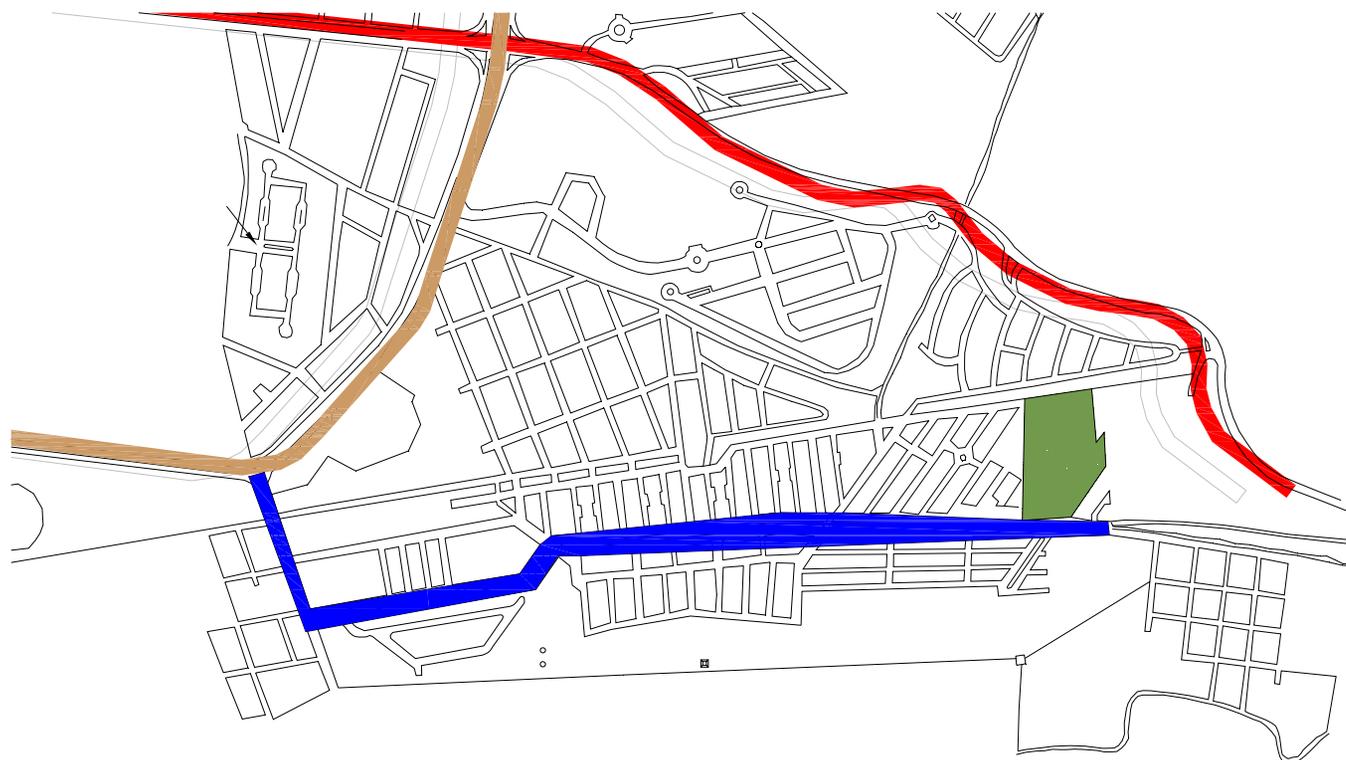
Claro que existen más rutas de transporte, aunque nos dejan un poco retirados del lugar, como son: la gris 3, la roja 3, centros comerciales, etc.

Obviamente, se puede acceder a la zona por medio de taxis.





## 7.E Estructura vial



- Terreno
- Av. Fray Antonio de San Miguel
- Av. Acueducto y salida Milcumbres
- Av. Camelinas





## 8 Reglamentos y normas

Las obras de urbanización obligatorias para los diferentes tipos de fraccionamientos son las siguientes:

SERVICIOS TIPO	AGUA POTABLE Y TOMAS DOMICILIARIAS	ALCANTARILLADO SANITARIO Y TOMAS DOM.	ALCANTARILLADO PLUVIAL	GUARNICIONES DE CONCRETO HIDRAULICO	AREA JARDINADA EN BANQUETAS	PAVIMENTO EN ARROYO DE CALLES	REDES DE ENERGIA ELECTRICA Y ALUMBRADO PUBLICO	PLACAS DE NOMENCLATURA EN ESQUINAS	BANQUETAD DE CONCRETO HIDRAULICO, ADOQUIN O ADOCRETO	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS
<b>RESIDENCIAL</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
medio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
popular	X	X	X	X		X	X	X	X	X
interés social	SI SE CONTRAVIENE AL PROGRAMA POSIBLEMENTE SE OTORGA CAMBIO DE USO DE SUELO. ESTOS PODRAN SER AUTORIZADOS DEBIENDO REUNIR LOS SERVICIOS MINIMOS DE URBANIZACION QUE DETERMINE EL AYUNTAMIENTO RESPECTIVO Y LA <b>SUMA</b> , PREVIO ESTUDIO SOCIOECONOMICO DEL CASO.									
campestre	X	X		X		X	X	X	EMPEDRADO O MAT. ADECUADO	CUANDO SEA CONVENIENTE
industrial	X	X		X	X		USO INDUSTRIAL	X	X	DEACUERDO A LA LEY VIGENTE
rustico tipo granja	X	FOSA SEPTICA		X	EMPEDRADO		X		EMPEDRADO	
cementerio	X	X		X	X	X	X	X		
comercial	X	SERVICIOS SANITARIOS	DUCTOS PARA TELEFONOS	X	X	X	X	X	X	RECOLECCION DE BASURA





## Dimensiones mínimas para fraccionamientos y conjuntos habitacionales

Fuente: Guía para fraccionamientos y conjuntos habitacionales 2002

- superficie de lotes 200.00 m<sup>2</sup>
- frente de lotes con acces. a vial. primaria 10.00 mts.
- frente de lotes con acces. a vial. secundaria 8.00 mts.
- ancho de vialidad colectora 20.00 mts.
- ancho de vialidad primaria 16.00 mts.
- ancho de vialidad secundaria 12.00 mts.
- ancho de vialidad terciaria
- banquetas en vialidades colectoras 3.00 mts.
- banquetas en vialidades primarias 2.50 mts.
- banquetas en vialidades secundarias 2.00 mts.
- banquetas en vialidades terciarias
- área verde de la superficie total 3 %
- área de donación a gobierno del estado de la superficie total. 3 %
- area de donacion al h. ayuntamiento de are vendible. 10 %
- retorno diámetro minimo en arroyo vehicular 16.00 mts.
- en los fraccionamientos residenciales y medio el aprovechamiento del suelo sera de vivienda unifamiliar y se destinara como min. el 7% de la sup. vendible para areas comerciales y de servicios.

## Normas para el proyecto de una red vial

Fuente: SEDSOL, Programa de asistencia técnica en transporte urbano para las ciudades medias Mexicanas, tomo 4

Para nuevas vías o vías modificadas sustancialmente, las primeras preguntas que deben contestarse son "¿Qué clase de intersecciones creará esta vía? y, ¿La incorporación de estas nuevas intersecciones será benéfica o perjudicial para el funcionamiento de la red?". La mayoría de las vías urbanas nuevas están proyectadas sin la adecuada atención a la clase de intersecciones realizadas, con el resultado de que muchas de estas instalaciones nuevas son generalmente perjudiciales al flujo del tránsito.

Otra pregunta fundamental que debe contestarse es "¿Cuál será el nivel funcional de esta vía?", escogiendo entre los cinco niveles funcionales descritos previamente en el subíndice

Muchos de los parámetros del proyecto para la vía darán un resultado inmediatamente después de esta elección del nivel funcional.

Al evaluar propuestas para cambiar la red, se debe aplicar el siguiente criterio:

• **Integridad.** - Hacer que la vía principal de la red (subregional y primaria) se conecte a todos los centros de actividades principales y al sistema regional.

• **Continuidad.** - ¿Hay continuidad a lo largo de cada nivel del sistema?, por ejemplo: ¿Es continuo cada nivel en sí mismo?, ¿Se conectan los principales enlaces entre sí en forma lógica.





· **Conectabilidad.** - ¿Existen intercambios adecuados entre corredores intersectados al sistema vial principal?, ¿Están permitidos todos los movimientos cada intersección?. En muchas ciudades, se restringen los giros a la izquierda sobre gran parte de las intersecciones formadas por vías principales porque hay confusión, pero esto es por lo general un error.

· **Consistencia.** - ¿Tienen una demanda uniforme las adaptaciones realizadas a lo largo de las secciones del corredor?. Por ejemplo, no es consistente el proveer un nivel separado de un intercambio en un punto, y después permitir estacionarse en la calle en las cuadras adyacentes o cercanas.

**Características del proyecto para la construcción e instalación de alumbrado público**  
 reglamento para la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de Morelia

Todo Sistema de Alumbrado Público debe proporcionar para peatones, así como a conductores de vehículos, un ambiente de comodidad y seguridad conducente a lograr una visión clara, precisa y cómoda en la vía pública.

Para proyectar un Sistema de Alumbrado Público, se debe cumplir con niveles de iluminación adecuados (Tabla I).

TABLA I.- NIVELES PROMEDIO DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS PARA DIFERENTES TIPOS DE CALLE

TIPO DE CALLE	LUXES
1. Vías principales *	4-9
2. Vías rápidas con actividad residencial ó comercial con ADT2	6-14
3. Vías rápidas con ADT1	6-17
4. Vías colectoras menores con MDT	4-12
5. Calles locales, callejones con BDT	3-9

\*. Vías de entrada a los municipios y/o ciudades que se conectan con vías de alta densidad de tráfico

ADT- Alta densidad de tránsito (más de 1200 vehículos por hora)

ADT1- Sin control de acceso (sin semáforos)

ADT2- Con control de acceso (con semáforos)

MDT- Media densidad de tránsito (de 150 a 1200 vehículos por hora)

BDT- Baja densidad de tránsito (menos de 150 vehículos por hora)



Para la elaboración de Proyectos de Alumbrado Público, se tiene que tomar en consideración que la red sea independiente del sistema de distribución secundario de la Comisión Federal de Electricidad.

Siendo la red de Alumbrado Público independiente de la red de baja tensión, se tienen que cumplir los siguientes puntos para la elaboración de proyectos:

- Las luminarias se instalarán sobre postes, cónico circular recto. Los postes deben ser pintados con esmalte color verde jardín ó color negro mate, de acuerdo a la zona a iluminar (avenidas, calles, áreas verdes).
- Estos postes serán instalados sobre una base piramidal de concreto.
- Los balastros a utilizar serán para lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión teniendo además las siguientes características: que sean de Alto factor de potencia





autotransformador autoregulado; voltaje de operación 220 ó 127 volts; la corriente eléctrica de arranque de línea debe ser menor ó igual a la nominal de línea medida, a menos que se cuente con las protecciones especificadas. Se deben de instalar lámparas de VSAP, bulbo claro, casquillo niquelado, de 100 w. En calles de bajo transito vehicular y peatonal. En caso de existir Avenidas ó calles con un ancho de calle muy grande, se usarán lámparas de 150 w y en caso extremo de 250 w.

- Se tienen que instalar registros de concreto, con aro metálico, con tapa a pie de cada arbotante, en el murete de medición; y cuando se requiera en tramos interpostales que sean demasiado grandes, así como en esquinas para los cruces.
- Cuando se tengan áreas verdes debe considerarse la iluminación de éstas. Para ello, se considerará la instalación de farolas en punta de poste, cumpliendo con los puntos arriba señalados, que sean propios a este tipo de alumbrado.

### Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia

**ARTICULO 27.** – Dimensiones mínimas La dimensión mínima de una pieza habitable será de 2.50m x 2.50m y su altura será cuando menos de 2.35m.

**ARTICULO 28.-** Vivienda mínima Solo se autoriza la construcción de viviendas que tenga como mínimo una pieza habitable con sus servicios completos de cocina y baño.

### ARTICULO 29. - Iluminación y ventilación.

Todas las piezas habitables en todos los pisos deberán tener iluminación y ventilación por medio de vanos que darán directamente a patios o a la vía publica. La superficie total de ventanas libres de toda construcción será de por lo menos de un octavo de la superficie del piso de cada pieza y la superficie libre para ventilación deberá ser cuando menos de un veintecuatruavo de la superficie de la pieza.

Los patios que sirven para dar iluminación y ventilación a piezas habitables tendrán las siguientes dimensiones mínimas en relación con la altura de los muros que lo limiten.

**ARTICULO 31.-** Para la iluminación y ventilación de piezas no habitables

ALTURA HASTA	DIMENSION MINIMA
3.00 m	1.50m x 1.50m
4-00m	2.00 x 2.00m
8.00m	2.25 x 2.25m
12.00m	2.50 x 2.50m





## **ARTICULO 35. - Puertas de entrada**

Las puertas a la calle tendrán una anchura libre mínima de 90 cm y en ningún caso, la anchura de la entrada será menor que la suma de las anchuras de las escaleras que desemboquen en ellas.

## **ARTICULO 36. - Ventilación en cocinas y baños.**

Las cocinas y baños deberán tener directamente luz y ventilación por medio de vanos a la vía pública o a patios al exterior. La superficie de los vanos será cuando mes de un octavo de área de la pieza.

Se pueden permitir cocinas y baños sin la ventilación antes señalada, siempre que el local este debidamente ventilado senitalmente o por medios mecánicos de extracción.

## **ARTICULO 37. - Instalación de agua**

Todos los edificios destinados a habitaciones, estarán provistos de instalaciones de agua potable que pueden suministrar al día 150 litros por cada habitante, si se instalan tinacos deberán de ser de tal forma que se evite la sedimentación en ellos.

## **ARTICULO 38.- Desagües y fosas sépticas.**

Los techos, balcones, voladizos, terrazas, marquesinas y en general cualquier saliente deberán drenarse de manera que se evite la caída y escurrimiento del agua sobre la acera o predios vecinos de conformidad con lo establecido en el articulo 851 del código civil.

Las aguas negras y las aguas pluviales deberán ser conducidas por medio de tuberías al drenaje interno y al colector de la vía publica, igualmente deberá conducirse el agua proveniente de los pisos pavimentados de patios y estacionamientos

cuando no sea posible utilizar el drenaje municipal será obligatorio descargar las aguas negras a una fosa séptica de capacidad adecuada.

Todo albañal tendrá por lo menos 15 cm de diámetro con las pendientes necesarias para garantizar el escurrimiento sin dejar a azolve, y será impermeable. Los albañales tendrán caja de registro con dimensiones mínimas de cuarenta por sesenta centímetros, localizados cuando menos a diez metros de distancia entre sí.

## **ARTICULO 39.- Instalaciones eléctricas.**

Las instalaciones eléctricas en edificios de concentración publica cuyo destino será la ocupación por arrendatarios, copropietarios o condominios habitacionales, deberán cumplir con la norma oficial mexicana nom-001semp-1999 relativa a las instalaciones destinadas al uso de la energía eléctrica, publicada en el diario oficial, de la federación el 10 de octubre de 1994 ya que estarán sujetas a la certificación por parte de una unidad de verificación de instalaciones eléctricas aprobada por la semip.





## 9 Programa arquitectónico

El fraccionamiento contará con los siguientes espacios:

- Plaza de acceso.
- Área residencial.
- Área comercial.
- Áreas recreativas.
- Áreas verdes

La plaza de acceso contará con

- Caseta de vigilancia

La área residencial contará con

- Cochera
- Patio de servicio
- Cocina
- Sala
- Comedor
- Baño completo
- Medio baño
- Recamaras
- jardín
- estudio

La área residencial contará con

- Locales comerciales
- Baños
- Almacén
- Quioscos
- estacionamiento

Las áreas recreativas contarán con juegos infantiles

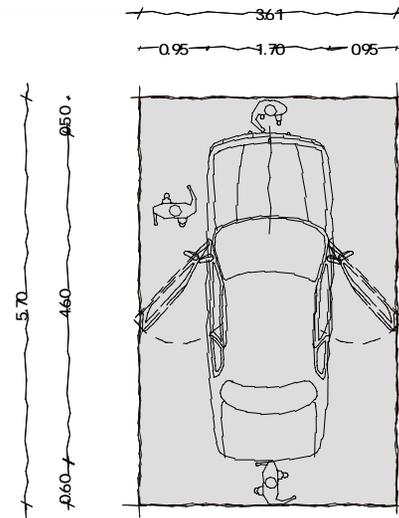
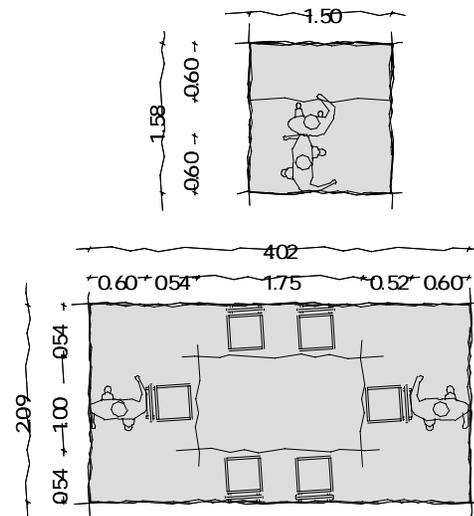
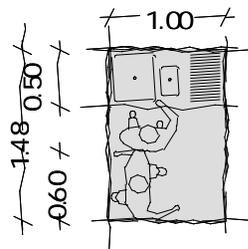
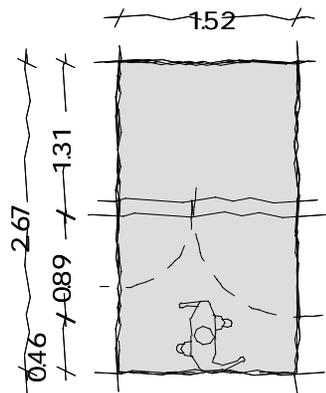
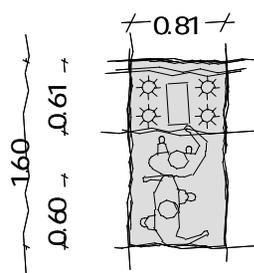




## 10 Esquema funcional

Cochera			
Espacio	m <sup>2</sup>	cant.	Total m <sup>2</sup>
carro	20.63	3	61.89
vestíbulo	1	1	1
<b>Total</b>			<b>62.89</b>

Cocina			
Espacio	m <sup>2</sup>	cant.	Total en m <sup>2</sup>
estufa	1.29	1	1.29
refrigerador	4.06	1	4.06
antecomedor	8.4	1	8.4
Tarja	1.48	1	1.48
preparación	2.37	2	4.74
vestíbulo	1	1	1
<b>Total</b>			<b>20.97</b>



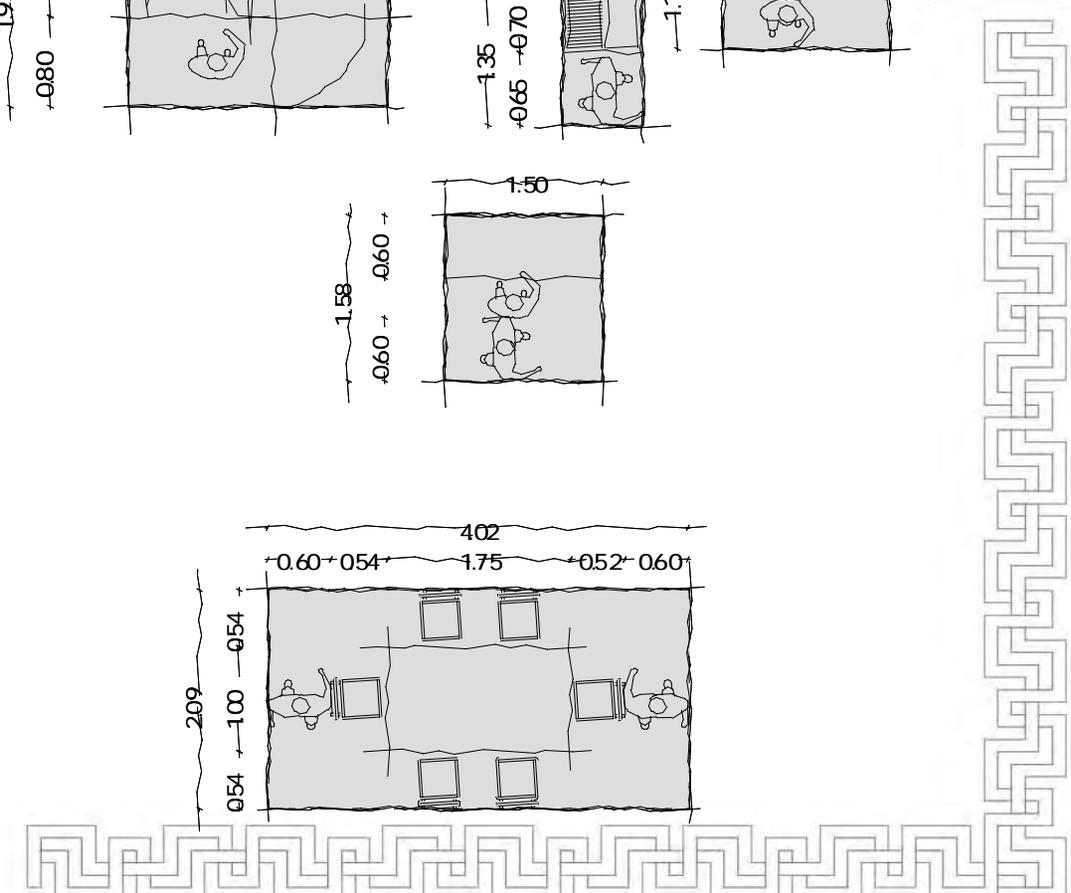
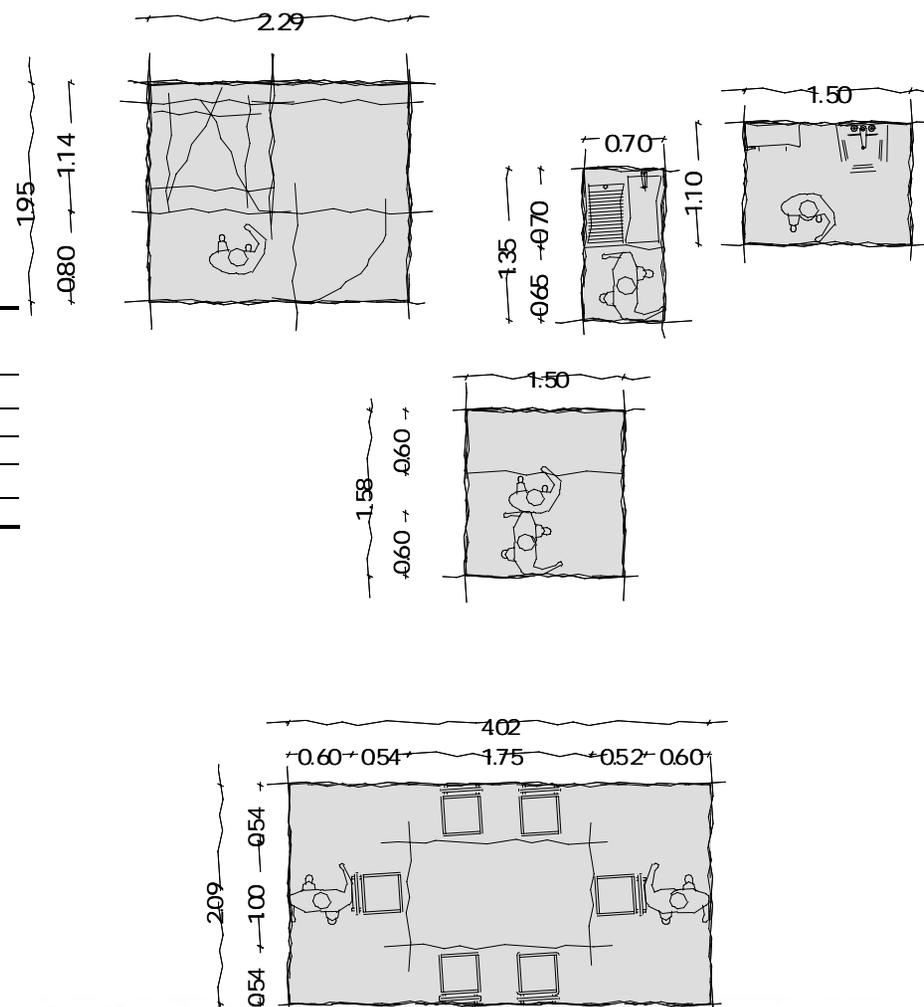


### Cuarto de servicio

Espacio	m <sup>2</sup>	cant.	Total en m <sup>2</sup>
lavadora	4.46	1	4.46
lavadero	0.945	1	0.945
1/2baño	1.65	1	1.65
patio	4	1	4
vestíbulo	1	1	1
<b>Total</b>			12.055

### Comedor

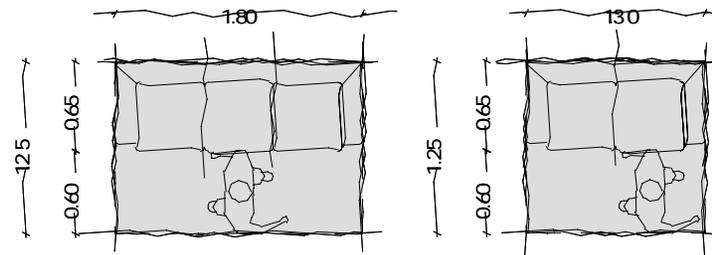
Espacio	m <sup>2</sup>	cant.	Total en m <sup>2</sup>
comedor	11.36	1	11.36
trinchador	1.8	1	1.8
vestíbulo	1	2	2
<b>Total</b>			15.16





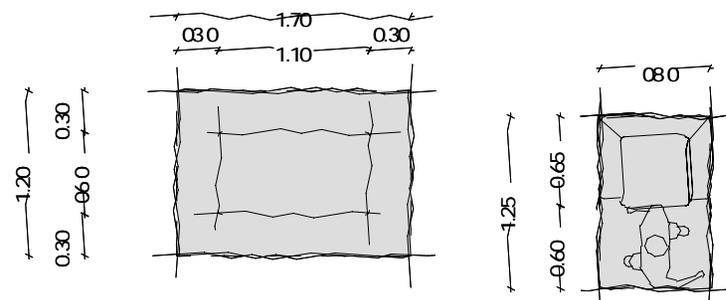
## Sala

Espacio	m <sup>2</sup>	cant.	Total en m <sup>2</sup>
sillón 3	2.25	1	2.25
sillón 2	1.625	1	1.625
sillón 1	1	1	1
mesa centro	2.04	1	2.04
mesas	1.13	2	2.26
librero	1.8	1	1.8
vestíbulo	1	1	1
<b>Total</b>			11.975



## jardín

Espacio	m <sup>2</sup>	cant.	Total en m <sup>2</sup>
almacén	4	1	4
1/2baño	1.65	1	1.65
desayunador	8.4	1	8.4
bar	3.52	1	3.52
jardín	35	1	35
vestibulo	1	1	1
<b>Total</b>			53.57



## Estudio

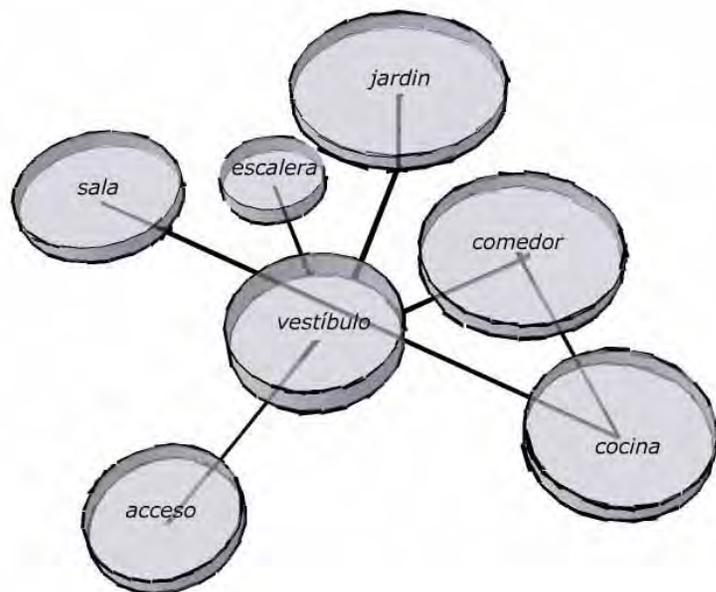
Espacio	m <sup>2</sup>	cant.	Total en m <sup>2</sup>
escritorio	5.538	1	5.538
librero	1.8	1	1.8
sillón	2.25	1	2.25
archivero	3.668	1	3.668
computadora	3.15	1	3.15
vestibulo	1	1	1
<b>Total</b>			17.406

**TOTAL** 203.676 área aprox. De la casa habitación

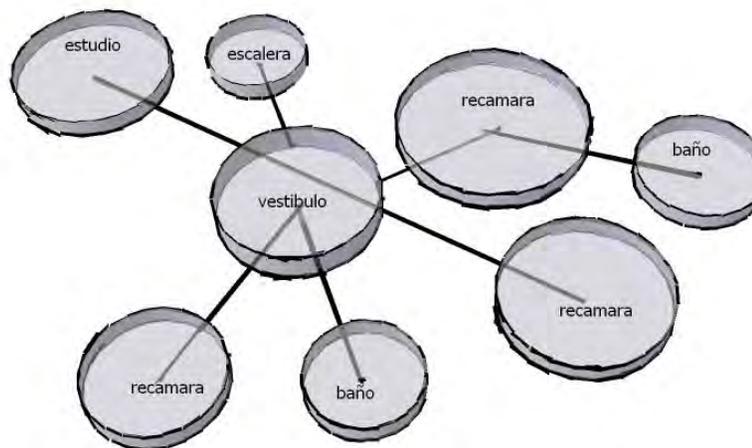




## 10.c Diagrama de funcionamiento



**Planta baja**

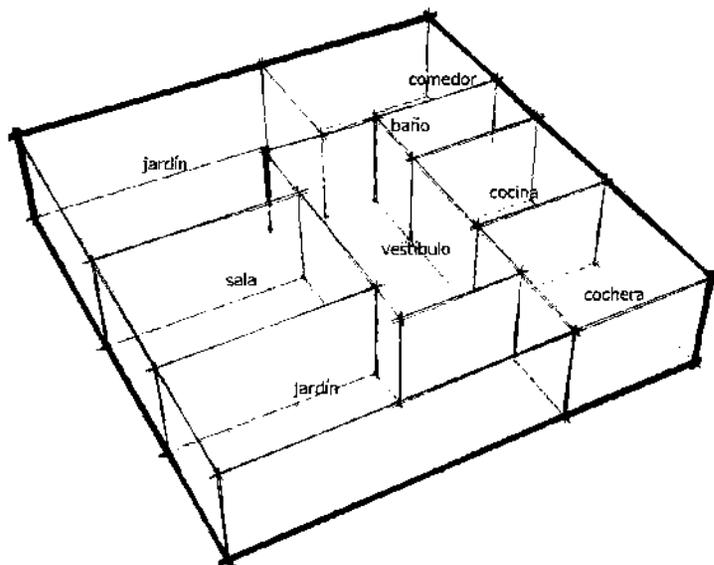


**Planta alta**



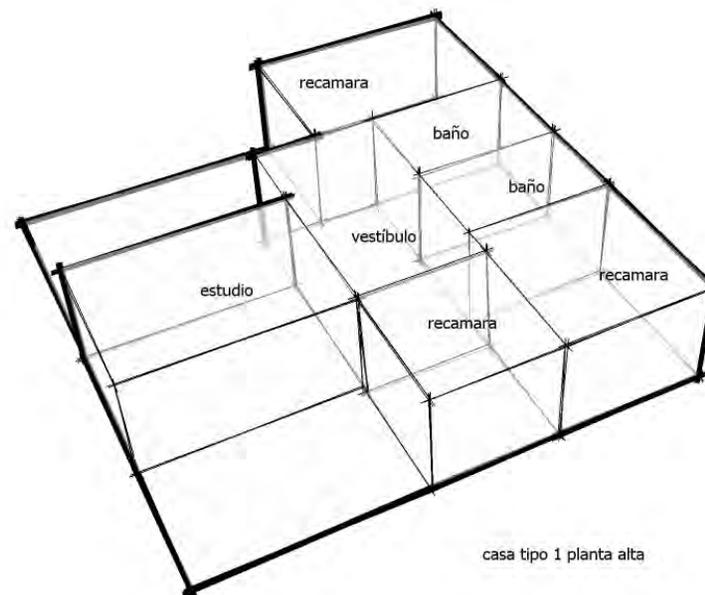


## 10.d Conceptualización



casa tipo 1 planta baja

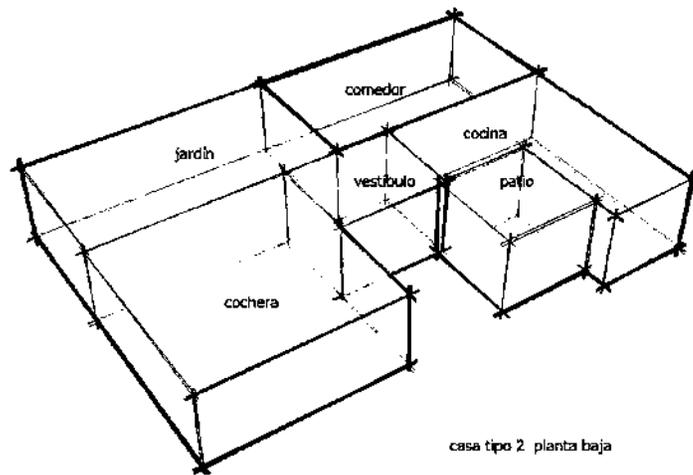
Ilustración 18 conceptualización



casa tipo 1 planta alta

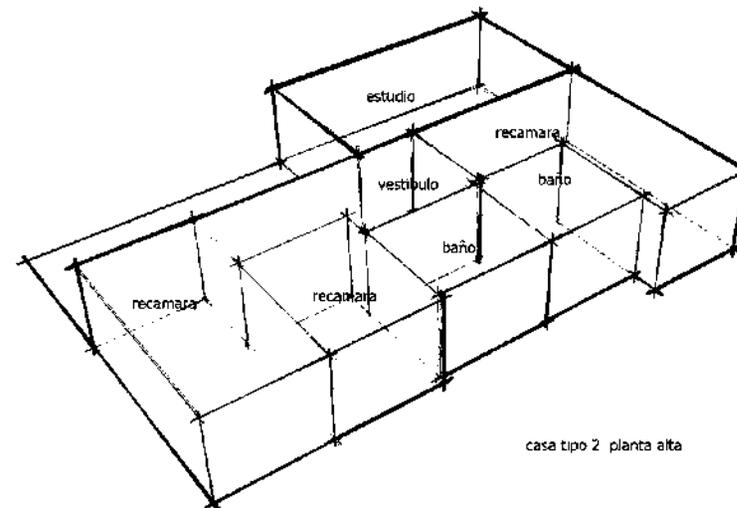
Ilustración 19 conceptualización





casa tipo 2 planta baja

Ilustración 20 conceptualización



casa tipo 2 planta alta

Ilustración 21 conceptualización



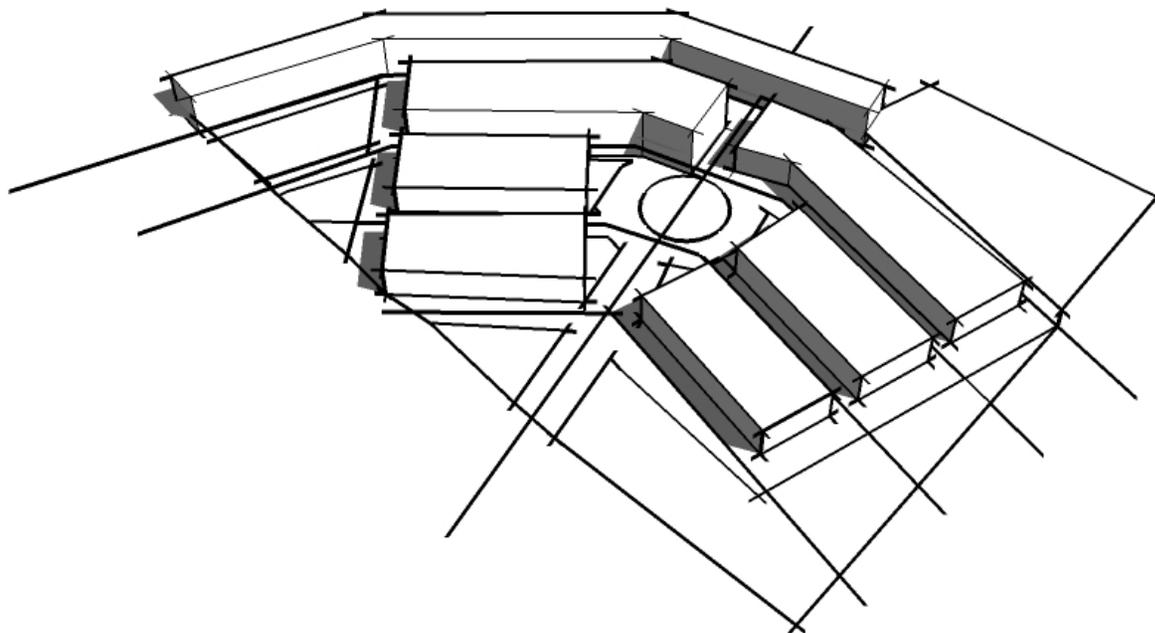
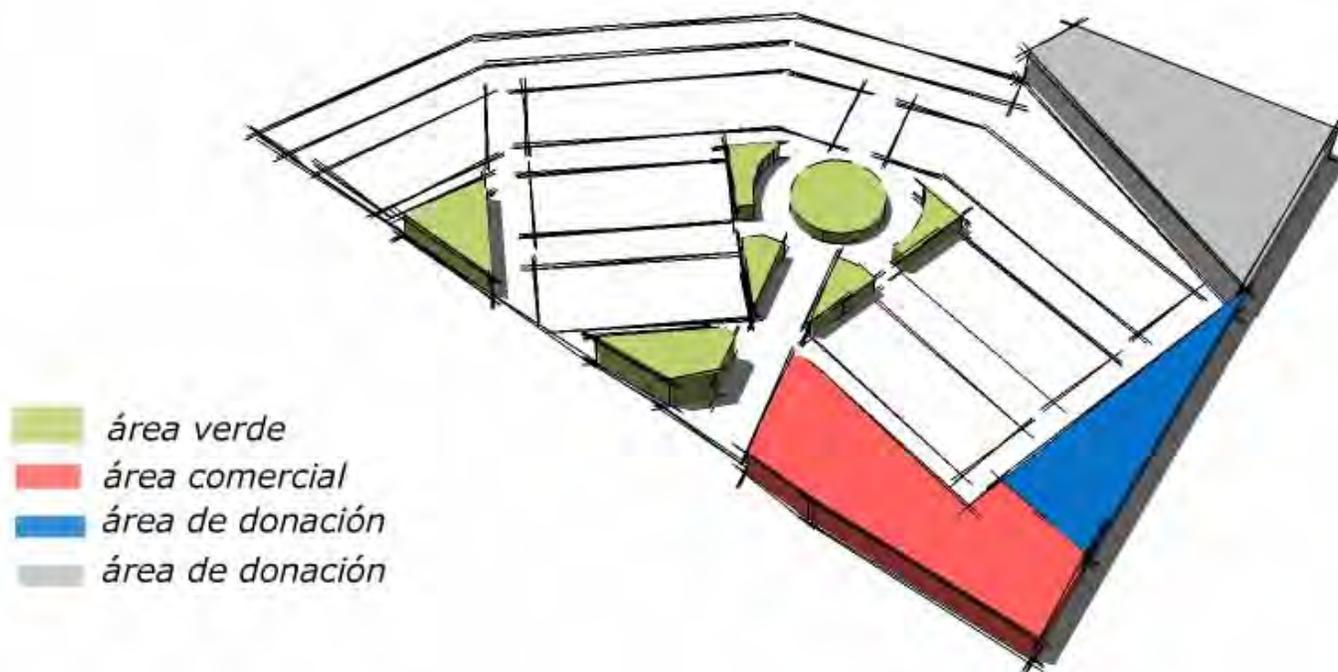


Ilustración 22 conceptualización del fraccionamiento





## 10.e Zonificación





## 11 Memoria Descriptiva

### 11.a Descripción del problema de diseño

El proyecto trata este trabajo es de un fraccionamiento de tipo habitacional de un nivel socio- económico medio-alto en la ciudad de Morelia Michoacán. El proyecto que nos ocupa esta ubicado en una zona residencial, en la parte posterior del Club Futurama, con accesos viales y con todos los servicios municipales.

Este fraccionamiento, por el tipo de personas al cual va destinada se denominaría como fraccionamiento de tipo residencial y contendrá las siguientes áreas:

- ⊗ Plaza de acceso
- ⊗ Zona residencial
- ⊗ Áreas recreativas
- ⊗ Área comercial
- ⊗ Áreas verdes
- ⊗ Áreas de donación

Para la realización de este tipo de proyecto se encuentran tres problemas fundamentales para lograr un diseño adecuado. Una parte, de factores netamente cuantitativos, ligados al movimiento poblacional y económico, reunidos bajo el concepto de urbanización; y otra parte, factores de índole cualitativa, ligados al desarrollo tecnológico, social y cultural, reunidos bajo el concepto de civilización urbana y por ultimo lo arquitectónico, ya que las casa

habitación deberán adecuarse al contexto, para lograr una imagen urbana agradable para los habitantes del fraccionamiento.

### 11.b Reflexiones teóricas

Son dos las corrientes arquitectónicas que pretendo utilizar una es la tradición y otra es el funcionalismo.

La tradición en la arquitectura es un conjunto de antecedentes conocidos, en parte repetidos y en parte modificados, que utiliza el arquitecto cuando proyecta un edificio. Es conocimiento que ya se hizo en el pasado, que permite al que proyecta ahorrarse el trabajo de reinventar lo que ya fue inventado.

En la arquitectura la tradición se hace mediante formas que poseen una identidad y muchos puntos de referencia. Las formas nuevas provienen de formas ya existentes. Muchas formas resultan reconocibles por los elementos característicos de la arquitectura del pasado.

Las formas nuevas se crean a partir de formas familiares que son parte de nuestro entorno, son como punto de apoyo de los cuales nos ayuda a llegar a lo nuevo. Es lo nuevo, que mas tarde se incorpora a la tradición. El sueño de todo artista es que su obra sea aceptada, reconocida aun cuando la forma sea nueva.

La tradición no tiene reglas, es orgánica y experimenta el cambio lento y permanente. No impone restricciones a la creatividad, por lo tanto el artista puede modificar la tradición, pero si el artista





rompe con la tradición de forma violenta pueda que su obra sea incomprendida ya que su trabajo carece de puntos de referencia. En relación a esto Kenzo Tange menciona *“La tradición, por sí misma, no puede ser una fuerza creadora. Tiene siempre una tendencia decadente a repeticiones y formalismos pag.89”.1*

El funcionalismo marca una ruptura radical con las formas compositivas tradicionales, los interiores tienden, por lo general, a ser luminosos y límpidos. El funcionalismo rechaza a los estilos historicistas compartido con otros arquitectos y teóricos del movimiento moderno, es el entendimiento de la casa como una máquina de habitar (*machine à habiter*), en consonancia con los avances industriales que incorporaban los automóviles, los grandes transatlánticos y los nuevos aeroplanos. Sin embargo, siempre consideró fundamentales las lecciones de la arquitectura clásica. Le Corbusier consideró la arquitectura como "el juego correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz", fundamentada en la utilización lógica de los nuevos materiales: hormigón armado, vidrio plano en grandes dimensiones y otros productos industriales. También destacó la necesidad de una nueva planificación urbana, adecuada a los condicionantes de la vida moderna. Una de las principales aportaciones de Le Corbusier fue la idea de liberar el territorio, construyendo una ciudad en bloques de cierta altura ubicados en grandes espacios libres y conectados por vías eficientes. 8

Con el funcionalismo lograría una integración de arquitectura y naturaleza en el proyecto para su casa, donde se relacionan los espacios abiertos y cerrados con patios-jardines interiores y juegos de masas y vacíos.

La arquitectura de Mies se caracteriza por una sencillez y por la sinceridad expresiva de sus elementos estructurales. Aunque no fue el único que intervino en estos movimientos, su racionalismo y su posterior funcionalismo se han convertido en modelos para el resto de los profesionales del siglo. Su influencia se podría resumir en una frase que él mismo dictó, y se ha convertido en el paradigma ideológico de la arquitectura del movimiento moderno: "menos es más". Su obra se destaca por la composición rígidamente geométrica y la ausencia total de elementos ornamentales, pero su poética radica en la sutil maestría de las proporciones y en la elegancia exquisita de los materiales (en ocasiones empleó mármol, ónice, acero cromado, bronce o maderas nobles).3

La arquitectura tiene sus raíces en toda la vida de un pueblo, por eso la mayoría de los ciudadanos aprecia más la arquitectura del pasado, pero la actitud de las personas hacia la arquitectura depende de la situación cultural y economía en la que se desarrolla, por lo tanto puede haber personas que exijan diseños sin importar el costo pero la mayoría busca la economía y racionalización de los espacios.



1 STROETER JOAO, *“La tradición”*, **Teorías sobre arquitectura**, Mexico, 1997, pag 85 a 91

2 Boesiger, Willy. *Le Corbusier*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1976.

3.- Frampton, Kenneth. *Historia crítica de la arquitectura moderna*.: Editorial Gustavo Gili, 9ª ed., Barcelona, 1998.



Ilustración 23 Le Corbusier construyó la villa Savoir

Las dos corrientes que pretendo utilizar en el diseño del fraccionamiento se contraponen, pero pienso utilizar algunos elementos de las dos teorías, como por ejemplo: la traza urbana del fraccionamiento pienso utilizar elementos del funcionalismo por el mejor aprovechamiento de todas las áreas al igual que en el diseño de las viviendas buscando siempre la función, también utilizar volúmenes sencillos. En las fachadas es donde entrarían elementos tradicionalistas y en la traza urbana del fraccionamiento retomando algunas características de pasado y modificarlas de alguna forma moderna

## 11.c Reflexiones Teóricas con relación a antecedentes tipológicos

Para desarrollar la traza urbana del fraccionamiento pienso basar en los desarrollos urbanos novohispano. Los elementos más importantes de estructura urbana novohispana son:

- ☞ La traza urbana
- ☞ El esqueleto urbano
- ☞ La plaza mayor
- ☞ Las plazas secundarias
- ☞ Las plazoletas
- ☞ Los templos y conventos
- ☞ Las casas reales
- ☞ Los barrios
- ☞ Fuentes y acueductos

**La traza urbana** la clasifica en 5 tipos que son: regular, semirregular, irregular, mixta y lineal.

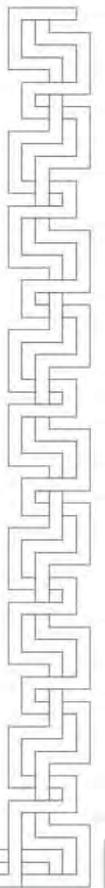
Regular este tipo de traza se caracteriza por calles ortogonales que forman manzanas cuadradas o rectangulares. La plaza ocupa una de las manzanas, generalmente se encuentra en el centro.

Semirregular es parecida a la anterior, con una tendencia a lo regular, la diferencia es que el damero que forman las calles se adaptan a la topografía.

Irregular es una traza que no tuvo un diseño previo, que es resultado del crecimiento espontáneo.

Mixta en esta se combina la traza regular, semirregular y la irregular. Esta se da en centros desarrollados en valles bordeados por colinas.

Lineal Esta traza se caracteriza por el desarrollo de poblaciones a lo largo de los caminos.





**Esqueleto urbano** esta formado por el conjunto de calles que soportan la estructura urbana. Se distinguen por dos tipos de calles:

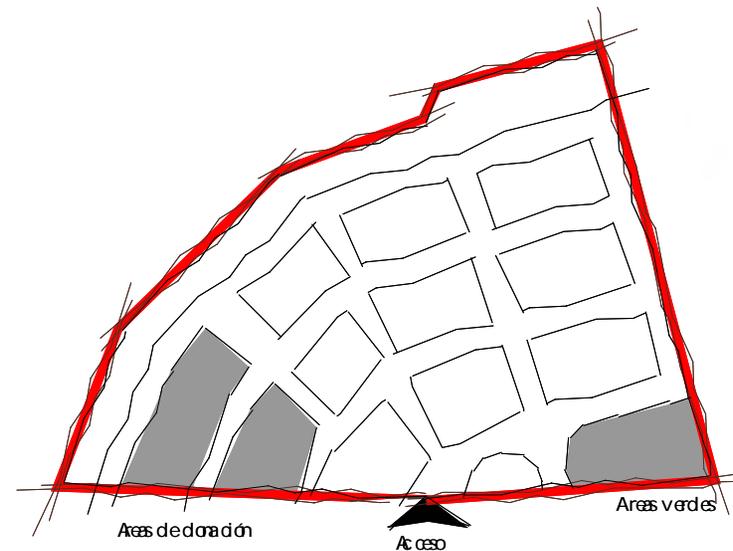
Calles primarias son las que conectan la plaza mayor con el exterior de la ciudad a través de dos caminos. La importancia de estas calles es que a lo largo de ellas se desarrollo el comercio y estas calles determinaron el crecimiento e los centros urbanos.

Calles secundarias se derivan de las calles principales y son complemento del esqueleto urbano.

**Plaza mayor** es "el centro rector y generadora del espacio urbano, es el punto de partida de la vida y del crecimiento de nuevos asentamientos".

## 11.d Postura formal inicial

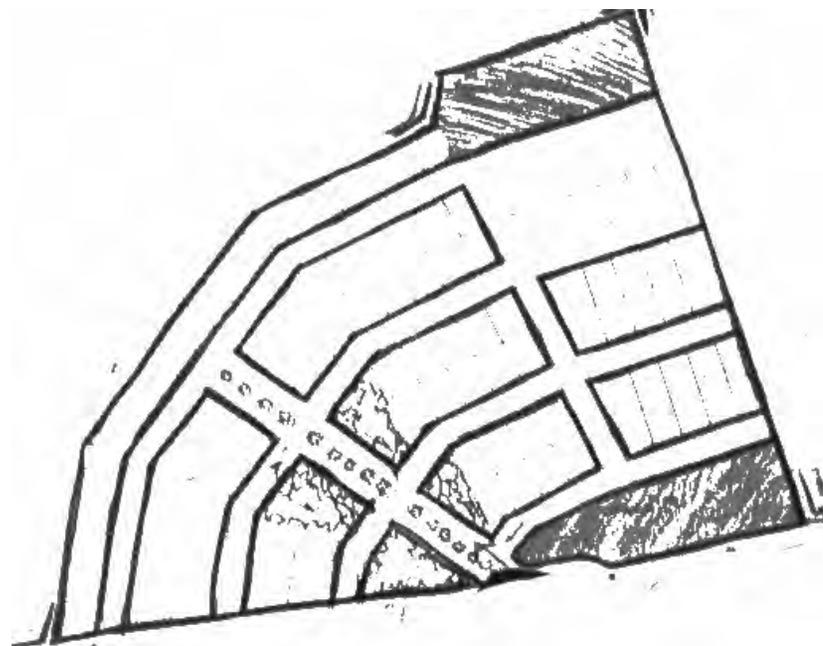
La primera idea fue ordenar las calles de forma ortogonal formando una cuadrícula, buscando que las circulaciones sean lo mas funcionales posibles, también tenia que buscar el acomodo de las distintas áreas (áreas verdes, área comercial y donación), primero las áreas verdes las coloque a un costado de la plaza de acceso con el fin de dar una agradable vista al acceso.





## 11.e Modificaciones y ajustes

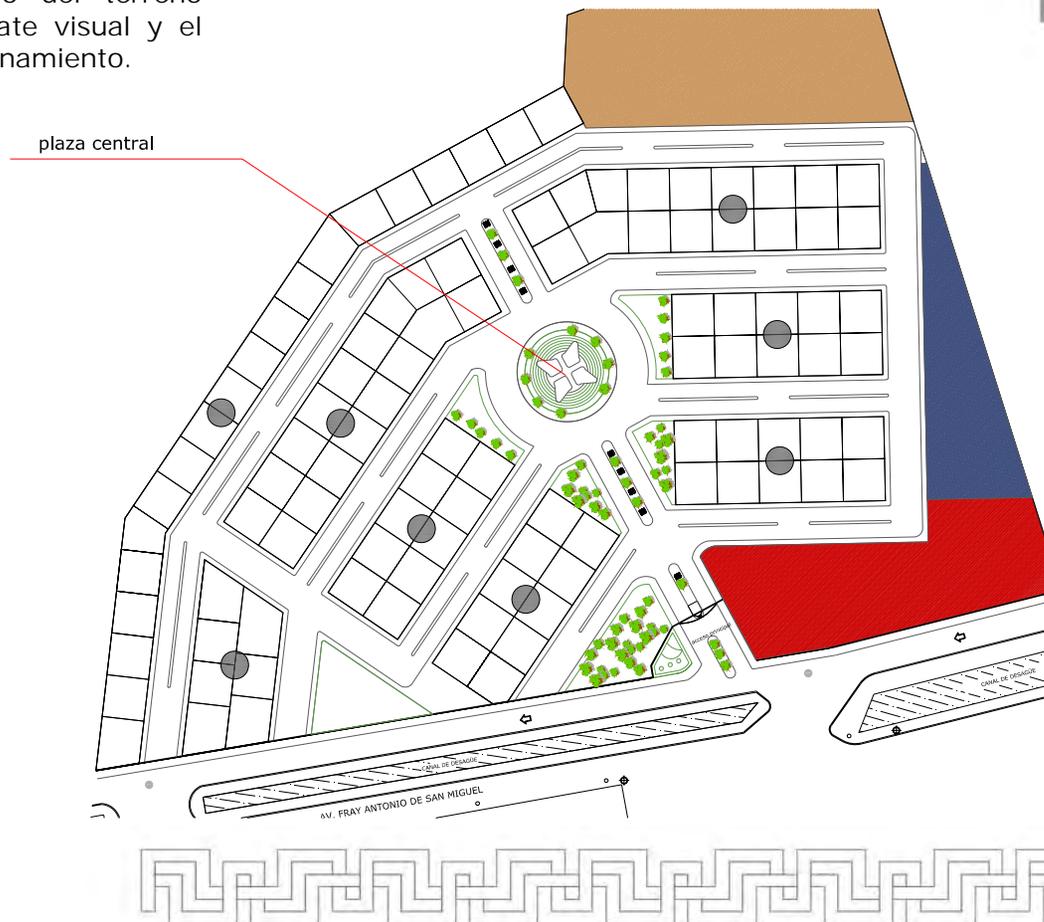
La importancia de de jerarquizar la vialidad es necesario por en ella es por donde se accede al fraccionamiento en el cual en el caso anterior no contaba por que todas sus calles eran iguales. Por lo tanto se le dio más importancia ala vialidad principal. Otro problema que tenia el otro diseño era que las áreas de donación quedaban en una área que se podrían aprovechar mas para venta, y estas aras las distribuir en la parte trasera del fraccionamiento. También cambie las áreas ver para que se integraran más al área residencial.





## 11.f Solución final

Basándome en lo que había mencionado de los desarrollos novohispanos decidí hacer una traza, con una tendencia a lo regular, la diferencia es que el damero que forman las calles se adapta a la topografía del lugar y en el centro del terreno colocando una plaza que da un remate visual y el elemento más característico del fraccionamiento.





## 11.g Bocetos

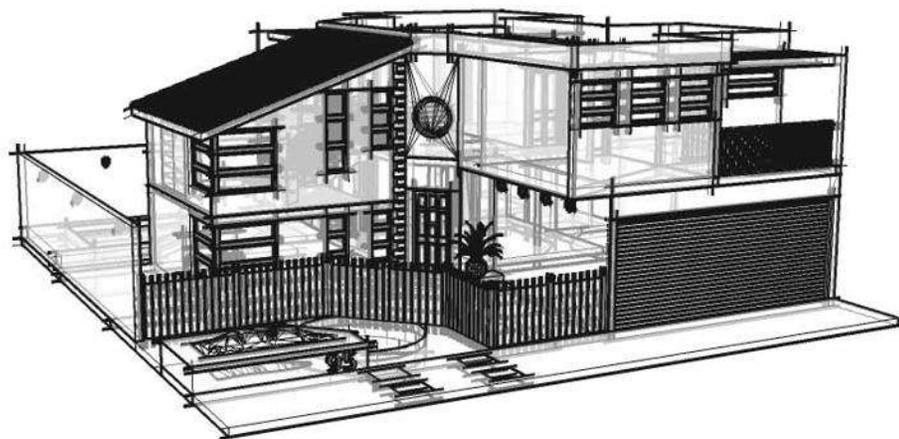


Ilustración 24 casa tipo 1

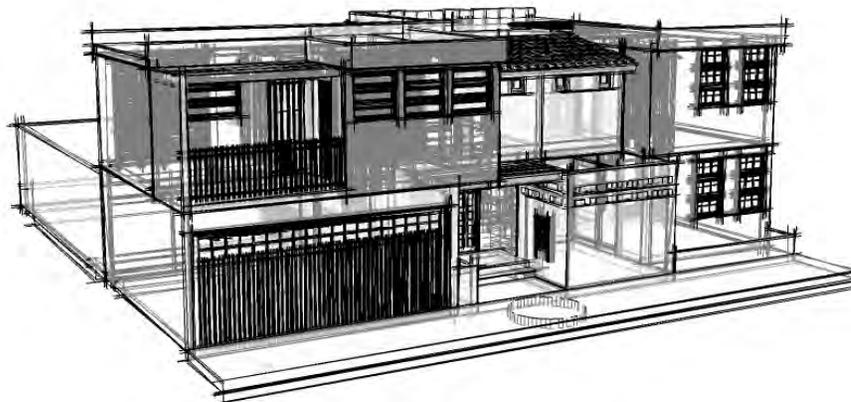
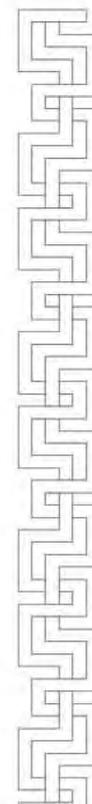
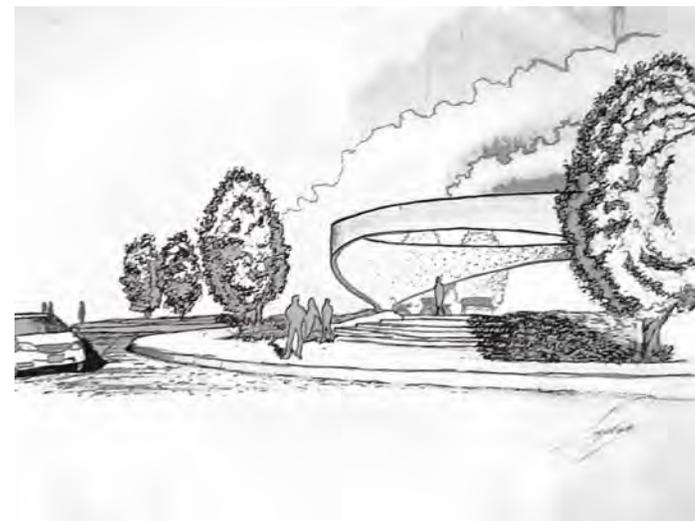
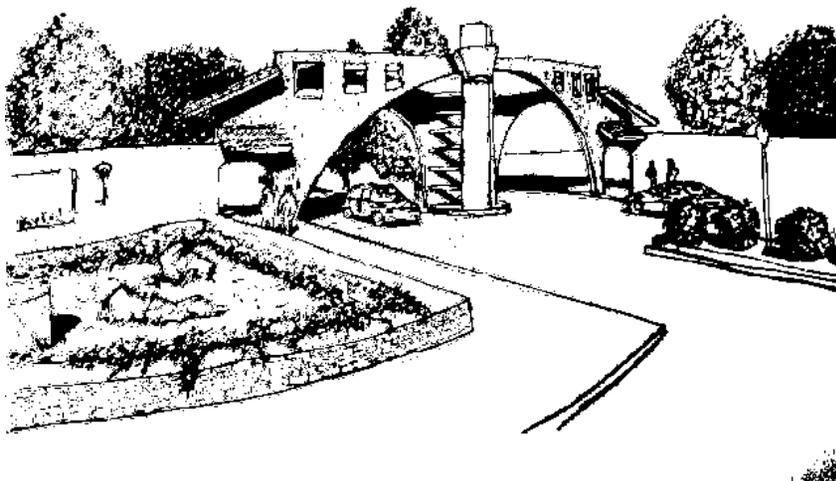


Ilustración 25 casa tipo 2







## 12 Aspectos Técnicos

### 12.a Estructural

Las características que hacen que un material sea adecuado para cumplir funciones estructurales se relacionan con sus propiedades mecánicas y con su costo, principalmente.

La estructura no suele ser un mero esqueleto resistente recubierto y protegido por otros componentes que tienen la función de formar una envoltura externa y de subdividir los espacios. Frecuentemente la estructura misma debe cumplir parcialmente estas funciones, por lo que el material que la compone debe tener, además de características estructurales adecuadas, propiedades de impermeabilidad y durabilidad ante la intemperie y de aislamiento térmico y acústico, por ejemplo. Además de la estructura integrada al resto de los componentes constructivos debe poder proporcionar cualidades estéticas a la construcción.

#### Principales materiales estructurales

Los materiales **pétreos** de procedencia natural o artificial fueron, junto con la madera, los primeros utilizados por el hombre en sus construcciones. Se caracterizan por tener resistencia y módulo de elasticidad en compresión relativamente altos y por una baja resistencia en tensión. La falla es de carácter frágil, tanto en compresión como en tensión. El material formado por un conjunto de piedras naturales o artificiales unidas o sobrepuestas se denomina **mampostería**.

El aprovechamiento mejor de la mampostería para fines estructurales se tiene en elementos masivos que estén sometidos esencialmente a esfuerzos de compresión, como los muros y los arcos. Se emplea también cuando se quiere aprovechar el peso del elemento estructural para equilibrar esfuerzos de tensión inducidos por las cargas externas; tal es el caso de los muros de contención. La mampostería tiende a entrar en desuso en los países industrializados debido a que requiere el uso intensivo de mano de obra, lo que la hace poco competitiva con otros materiales. Sin embargo, sigue teniendo amplio campo de aplicación en muchos países, cada vez más en relación con las piezas de tipo industrializado y de mejores propiedades estructurales.

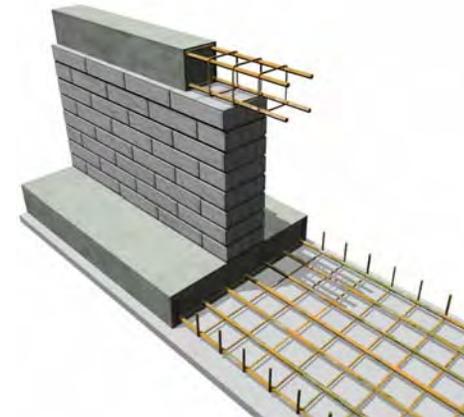


Ilustración 26 uso de mampostería





El **concreto reforzado** es el más popular y desarrollado de estos materiales, ya que aprovecha en forma muy eficiente las características de buena resistencia en compresión, durabilidad, resistencia al fuego y moldeabilidad del concreto, junto con las de alta resistencia en tensión y ductilidad del acero, para formar un material compuesto que reúne muchas de las ventajas de ambos materiales componentes. Manejando de manera adecuada la posición y cuantía del refuerzo, se puede lograr un comportamiento notablemente dúctil en elementos sujetos a flexión. Por el contrario, el comportamiento es muy poco dúctil cuando la falla está regida por otros estados límite como cortante, torsión, adherencia y carga axial de compresión. En este último caso puede eliminarse el carácter totalmente frágil de la falla si se emplea refuerzo transversal en forma de zuncho. El concreto está sujeto a deformaciones importantes por contracción y flujo plástico que hacen que sus propiedades de rigidez varíen con el tiempo.

Por su moldeabilidad, el concreto se presta a tomar las formas más adecuadas para el funcionamiento estructural requerido y, debido a la libertad con que se puede colocar el refuerzo en diferentes cantidades y posiciones, es posible lograr que cada porción de la estructura tenga la resistencia necesaria para las fuerzas internas que se presentan.



Ilustración 27 zapata de concreto reforzado





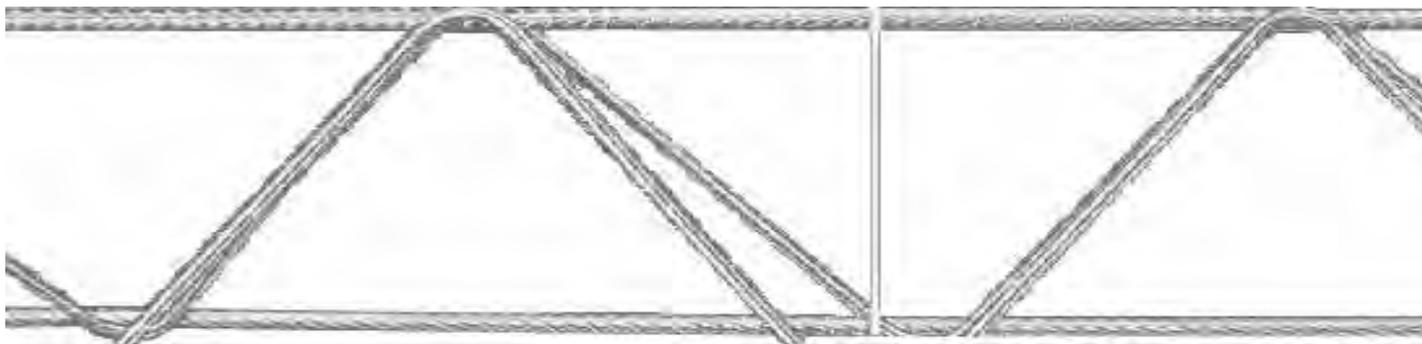
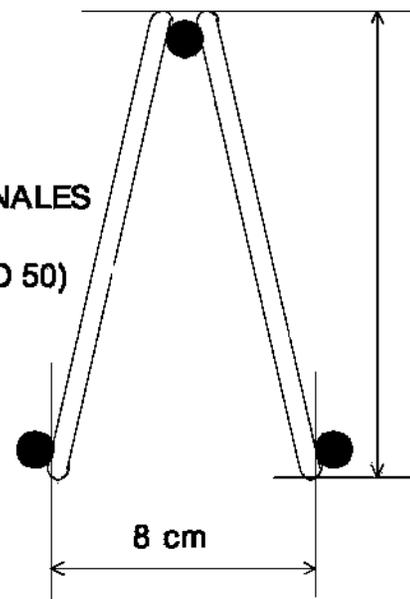
## Losa aligerada con Barroblock

### Armadura

La armadura es un producto electrosoldado triangular, formado por tres varillas longitudinales corrugadas, una superior y dos inferiores, unidas por varillas diagonales lisas en forma de zig-zag mediante el proceso de soldadura por resistencia eléctrica a cada 20 cm. Se fabrica de acuerdo a la Norma NOM-B-455.

La varilla superior y las varillas inferiores se fabrican con acero grado 60 de acuerdo a la norma NOM-B-72 y los diagonales con acero grado 50 de acuerdo a la norma NOM-B-253.

DIAGONALES  
LISAS  
(GRADO 50)





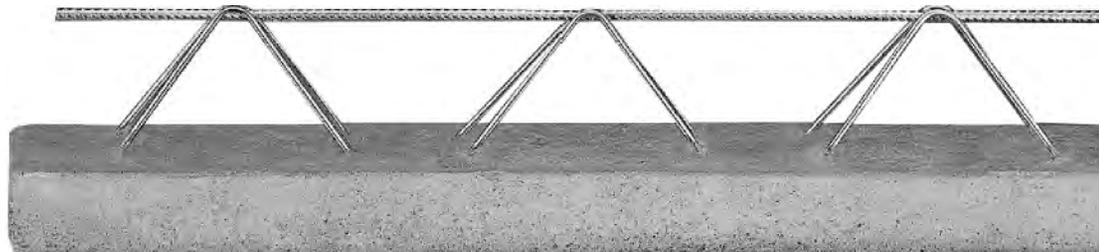
## Vigueta prefabricada

La vigueta es el elemento compuesto por la armadura y por un patín de concreto colocado en la parte inferior y a todo lo largo de la misma.

La función del patín es servir de apoyo a las piezas aligerantes de la losa llamadas bovedillas.

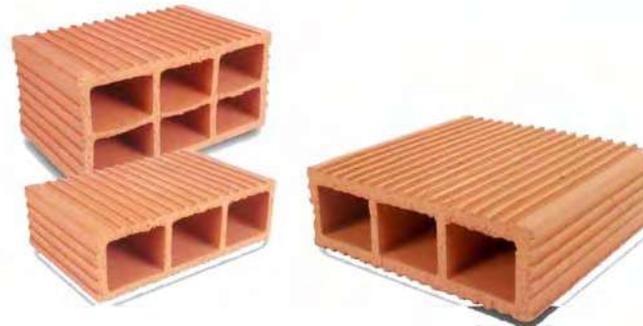
La vigueta prefabricada es la parte mas importante del sistema de losa viguetabovedilla, ya que es el elemento estructural responsable de la resistencia de la losa.

Resistencia del concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  peso de vigueta = 12 kg/m

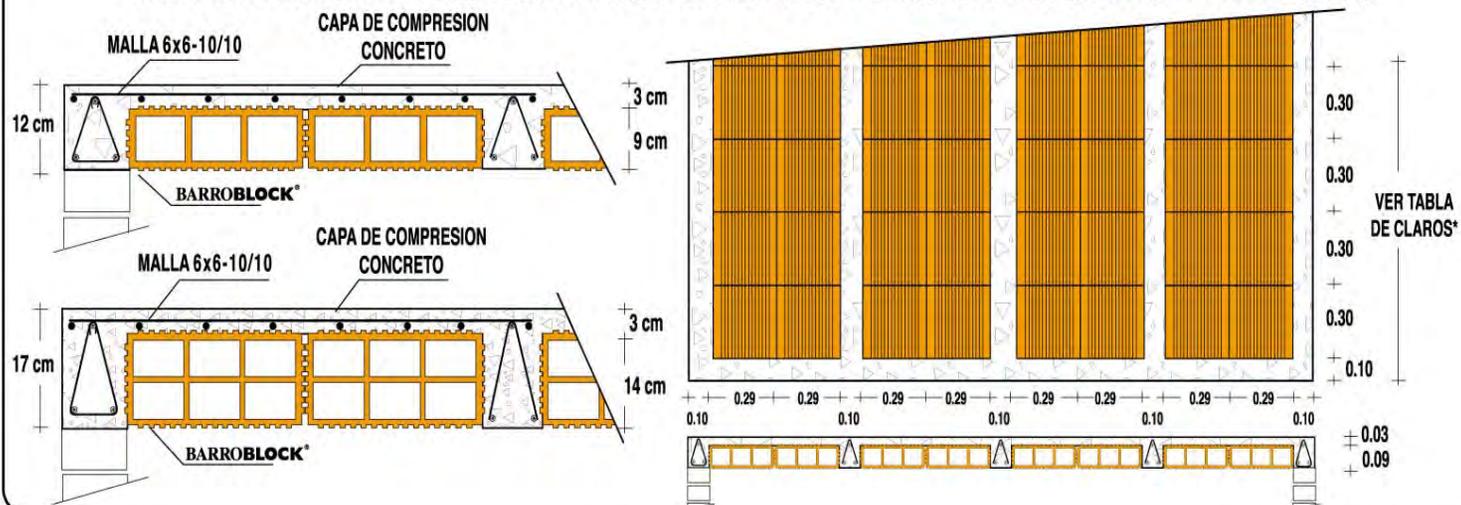




El sistema de losa vigueta-barrobloc es un sistema compuesto básicamente por dos elementos prefabricados, la vigueta y el barrobloc, productos de fabricación sencilla y de bajo costo, por lo cual este sistema es ideal para usarse en construcción de viviendas de interés social, residencial, áreas comerciales, escuelas y hoteles.



## TEXTURA ESTRIADA PARA UNA EXCELENTE ADHERENCIA AL CONCRETO Y ACABADOS.



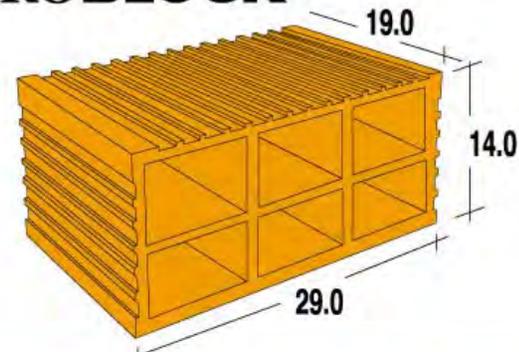
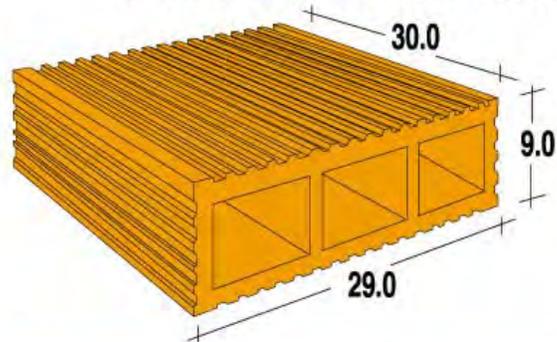


Los elementos que componen el sistema de losa son:

1. Armadura.
2. Vigueta prefabricada.
3. Barrobloc.
4. Capa de compresión.
5. Acero de refuerzo de la capa de compresión.
6. Apuntalamiento provisional.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BARROBLOCK®



PESO PROM. Kg / Pza.	PIEZAS / m <sup>2</sup>	PESO / m <sup>2</sup>	PESO PROM. Kg / Pza.	PIEZAS / m <sup>2</sup>	PESO / m <sup>2</sup>
<b>5.300</b>	<b>9.5</b>	<b>155.0</b>	<b>4.800</b>	<b>14.3</b>	<b>180.0</b>



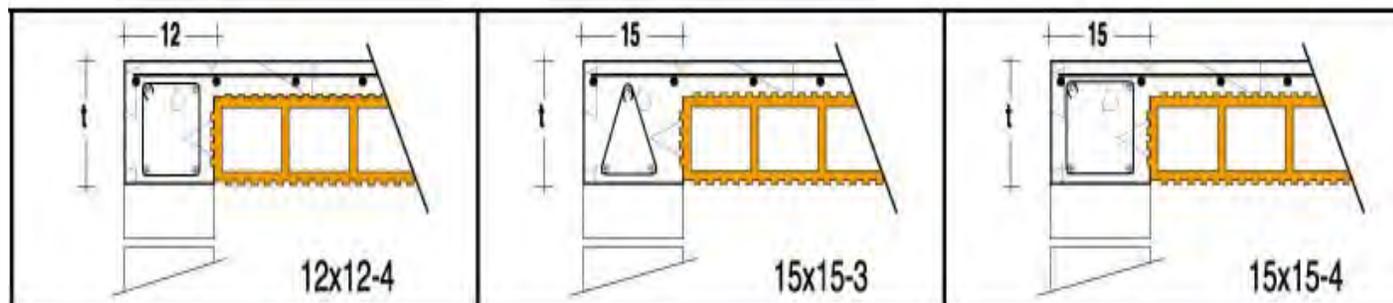


La capa de compresión es la capa de concreto colado en la obra que queda encima del barblock. El espesor varía desde un mínimo de 3 cm hasta 5 cm.

La capa de compresión actúa como una pequeña losa apoyada sobre las viguetas prefabricadas, de tal manera que podríamos retirar sin ningún problema los bloques, después de construida la losa.

Al realizarse el colado del concreto en la obra, las diagonales de la armadura funcionan como conectores entre el concreto recién colado y el patín de la vigueta, integrando en forma monolítica la vigueta con la capa de compresión (como si toda la losa se colara al mismo tiempo).

La resistencia mínima del concreto colado en la obra será de  $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ .





Se requiere colocar acero de refuerzo en la capa de compresión para resistir los esfuerzos de flexión que se lleguen a presentar. También para evitar agrietamientos por cambios volumétricos debidos a variaciones de temperatura.

El acero de refuerzo calculado es el mínimo requerido por contracción y temperatura.

Para espesores de 3 a 4 cm, se requiere una malla soldada 66-1010 y para 5 cm de espesor una malla 66-88.

De acuerdo a sus características el sistema constructivo requiere de apuntalamiento provisional hasta que el concreto colado en obra alcance una resistencia suficiente.

Para losas con viguetas de 15 cm se recomienda una separación entre largueros de 1.60 m, estos pueden ser polines de madera de 4"x4" apoyados en postes también de madera de 4"x4" espaciados a cada 1.50m.





## 12.b Instalaciones

### Sistemas de drenaje sanitario

Desde hace 30 años, la tubería corrugada de polietileno de alta densidad (PEAD) de Advanced Drainage Systems ha estado construyendo su reputación por su economía, durabilidad y alto desempeño en aplicaciones de conducción por gravedad.

Los sistemas de tubería para drenaje pluvial, sanitario o alcantarilla de carreteras están diseñados para proporcionar capacidad hidráulica basándose en el tamaño e inclinación de la tubería. El alineamiento o la línea del tubo es la localización horizontal del mismo, mientras que la pendiente es la inclinación vertical del tubo. Para que un sistema de drenaje pluvial, sanitario o alcantarilla de carretera funcione como se diseño, es importante instalar el tubo con la línea y pendiente adecuados. Generalmente, no se requieren prácticas especiales para mantener la línea y pendiente, sin embargo, ciertas técnicas de instalación pueden aumentar en gran medida el desempeño del sistema y la velocidad de instalación.

### Ajustes de pendientes por espesores de pared

Diámetro nominal del tubo plg( mm)	Espesor de pared mm
4"(100mm)	16
6"(150mm)	24
8"(200mm)	33
10"(250mm)	36
12"(300mm)	29
15"(375mm)	33
18"(450mm)	40
24"(600mm)	47
30"(750mm)	65
36"(900mm)	72

El alineamiento se establece con el levantamiento en campo. Una vez excavada la trinchera sobre la línea, se debe colocar el encamado con el espesor adecuado. La parte superior del encamado debe ser ajustado para que deje espacio entre la solera plana (línea de flujo) y el espesor de la pared del perfil del tubo. Para las tuberías de campanas termofusionadas, se debe proporcionar un hueco 2.54 cm ( 1") para el correcto soporte de la campana y para que el tubo quede totalmente apoyado.



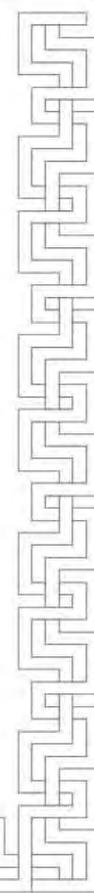


Los anchos de zanjas pueden ser variados basándose en la característica del suelo in situ, los materiales de relleno, los niveles de compactación y las cargas. En general, la tabla 02 proporciona los anchos de zanja recomendados para la mayoría de las instalaciones para permitir una adecuada colocación y compactación del material del relleno en los acostillados y alrededor del tubo. Sin embargo, el ingeniero del proyecto puede modificar los anchos de zanja basándose en una evaluación de la calidad de los materiales in situ, la calidad y nivel de compactación del relleno, las carga de diseño y el equipo de compactación que vaya a ser usado. A falta de las recomendaciones del ingeniero del proyecto o de las especificaciones del organismo regulador que norma la obra, se sugieren los anchos de zanja de la siguiente tabla.



### Anchos Mínimos de Zanja Sugeridos

Diámetro Nominal del Tubo, plg (mm)	Diámetro Exterior del Tubo, plg (mm)	Ancho Mínimo de Zanja, plg (mm)
4" (100 mm)	4.78" (120 mm)	21" (530 mm)
6" (150 mm)	6.92" (176 mm)	23" (580 mm)
8" (200 mm)	9.11" (233 mm)	25" (630 mm)
10" (250 mm)	11.36" (287 mm)	28" (710 mm)
12" (300 mm)	14.45" (367 mm)	31" (790 mm)
15" (375 mm)	17.57" (448 mm)	34" (860 mm)
18" (450 mm)	21.2" (536 mm)	39" (990 mm)
24" (600 mm)	27.8" (719 mm)	48" (1220 mm)
30" (750 mm)	35.1" (892 mm)	66" (1680 mm)
36" (900 mm)	41.7" (1059 mm)	78" (1980 mm)
42" (1050 mm ) anular	47.7" (1212 mm)	83" (2110 mm)
42" (1050 mm) HC	46.75" (1187 mm)	83" (2110 mm)
48" (1200 mm) HC	52.7" (1339 mm)	89" (2260 mm)
60" (1500 mm) HC	65.5" (1664 mm)	102" (2590 mm)





El zanqueo se debe realizar en los suelos existentes con paredes laterales razonablemente verticales hasta la parte superior del tubo. Para instalaciones con terraplén de proyección positiva, el material del mismo debe ser colocado y compactado hasta un mínimo de 30 cm por encima del tubo y la zanja excavada dentro del terraplén. Cuando las profundidades de excavación o las condiciones del suelo requieren el uso de una caja de ademe o ademe móvil, el fondo de la caja de ademe o ademe móvil debe ser colocado no más abajo del lomo del tubo o en un momento dado si las condiciones del terreno natural son extremas, al menos  $\frac{3}{4}$  partes de diámetro exterior de la tubería (ver ilustración 28). Esto previene el deterioro del material envolvente que confinar la tubería cuando se remueva la caja de ademe o ademe móvil de la zanja. Si no se puede seguir esta práctica, se debe considerar dejar el ademe en el lugar.

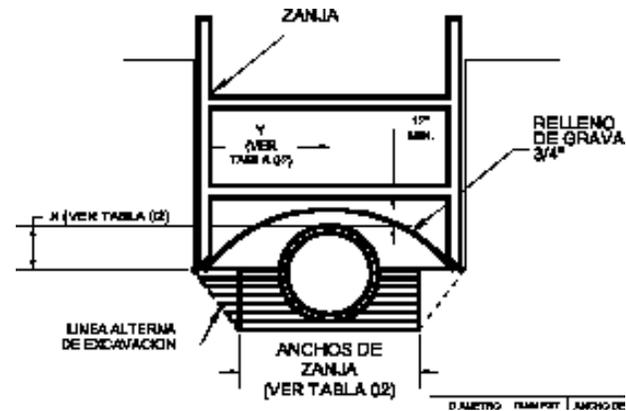


Ilustración 28

Los materiales de relleno son aquellos usados para el encamado, acostillado y relleno inicial tal como se ilustra en la ilustración 29. Las especificaciones de la Sección 30 de AASHTO y ASTM D2321 clasifican los suelos usando la clasificación AASHTO y la Clasificación Unificada de Suelos, respectivamente. A continuación, se describirán los suelos usando la nomenclatura ASTM D2321 con las designaciones de la AASHTO anotadas.



Material de Envoltura para Tuberías				Promedio E'(psi) por grado de Compactación del Relleno						
ASTM D2321	ASTM D2467		AASHTO M43	Mínimo Proctor Std. Densidad (%)	Altura de las capas de relleno	A Voleo	Ligero < 85%	Moderado 85%-95%	Alto > 95%	
Clase Descripción	Notación Descripción	Notación Descripción	Notación							
IA	Agregados fabricados y bien gradados	N/A	Piedras o rocas angulares trituradas, grava triturada, Escoria triturada con espacios largos con pequeños finos o sin finos.	5	A Voleo	18"	1,000 (6,900 kpa)	3,000 (20,700 kpa)	3,000 (20,700 kpa)	3,000 (20,700 kpa)
			56							
IB	Agregados fabricados y densamente gradados	N/A	Rocas angulares trituradas otros materiales tipo IA y mezclas de arenarocas con pequeños finos o sin finos							
II	Suelos granulares limpios y pesados	GW	Grava bien gradada Mezcla de grava/arena con finos pequeños o no finos	57 6 57	85%	12"	NR	1,000 (6,900 kpa)	2,000 (13,800 kpa)	3,000 (20,700 kpa)
		GP	Grava pobremente gradada Mezcla de grava/arena con finos pequeños o no finos							
		SW	Arenas bien gradadas.							
		SP	Arenas pobremente gradadas, arenas, gravillas finos pequeños o no finos							
III	Suelos pesados granulares con finos	GM	Grava limosas Mezcla de grava/arena/limo	Grava y arena con < 10% de finos	90%	9"	NR	NR	1,000 (6,900 kpa)	2,000 (13,800 kpa)
		GC	Grava arcilla, mezclas de grava/arena/arcilla							
		SM	Arenas limosas, mezclas de arena/limo							
		SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena/arcilla							
IVA	Suelos granulares inorgánicos finos	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, roca harinosa, limos con ligera plasticidad				NR	NR	NR	1,000 (6,900 kpa)
		CL	Arcilla inorgánica con baja a media plasticidad, gravilla arenillas o arcillas limosas, arcilla pobre,							





Clase I - piedra o roca triturada angular, gradación densa o abierta con pocos o sin finos (de 1/4 de pulg. a 1 1/2 pulg. de tamaño).

Clase II - (GW, GP, SW, SP, GW-GC, SP-SM) materiales limpios, de grano grueso, tales como la grava, arenas gruesas y mezclas grava/arena (tamaño máximo de 1 1/2 pulg.). (Clasificaciones AASHTO A1 & A3)

Clase III - (GM, GC, SM, SC) materiales de grano grueso con finos incluyendo gravas o arenas limosas o arcillosas. La grava y arena deben comprender mas del 50 por ciento de los materiales clase III (1 1/2 pulg. de tamaño máximo). (Clasificaciones AASHTO A-2-4 & A-2-5 ).

Clase IV - (ML, CL, MH, CH) materiales de grano fino, tales como arena fina y suelos que contengan 50 por ciento o más de arcilla o limo. Los suelos clasificados como clase IVa (ML o CL) tienen media o baja plasticidad y pueden ser recomendados como materiales de relleno pero con un alto grado de compactación. Los suelos clasificados como clase IVb (MH o CH) tienen alta plasticidad y no son recomendados como materiales de relleno.

Clase V - (OL, OH, PT) estos materiales incluyen limos y arcillas orgánicas, turba y otros materiales orgánicos. No son recomendados como materiales de relleno.

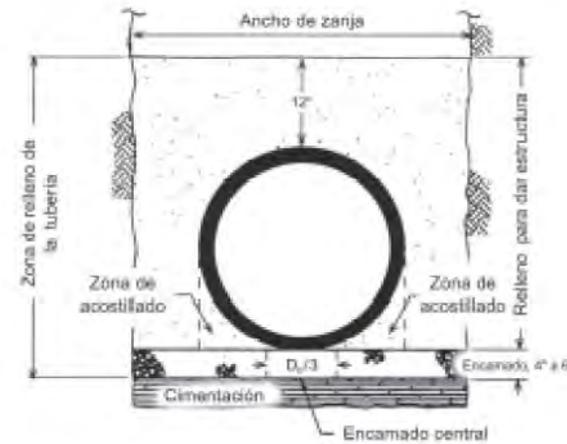


Ilustración 29 Sección 30 AASHTO



Ilustración 30 Sección transversal de la zanja





## 12.c Muros

### Proceso constructivo de muro con ladrillo TABI MAX



Aunque su aspecto sea diferente, TABIMAX es una alternativa directa del tabique de barro rojo recocido artesanal. Su aplicación también es para muro confinado tradicional. Su producción industrializada de alto volumen, permite un precio igual al tabique artesanal.



Forma común de anclaje, en este tipo de cimentación, de los castillos electrosoldados o castillos habilitados en obra con varillas comerciales. Compatible con todo tipo de estructuras de cimentación y losas.

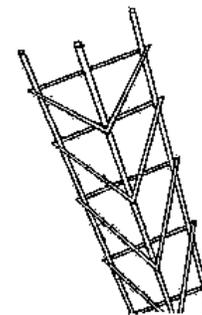


Antes de la colocación del ladrillo, se impermeabilizan las cadenas o zonas de desplante con una lámina asfáltica antihumedad.





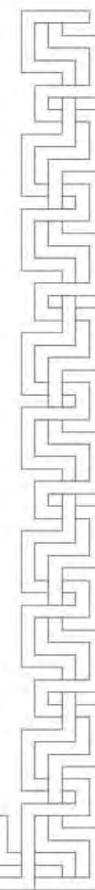
Para la colocación de los ladrillos se comienza con la instalación del hilo o "reventón" que ayudará a que los muros queden bien alineados. A continuación se prepara la mezcla para el mortero en revolvedora, recomendamos mortero tipo I con proporciones en volumen: 1:1/4:3, cemento: cal: arena. Para elaborar la mezcla utilice la mínima cantidad de agua, el punto adecuado será el que permita al trabajador una buena manejabilidad con la "cuchara". El mortero un poco espeso, evitará que se escurra por los alvéolos.



Confinamiento. Utilice castillo electrosoldado 10x10-3 o equivalente, para los castillos y dalas.



La adecuada adherencia entre mortero y ladrillos se logra si éstos se mojan a saturación previamente a su pegado.





Primera "hilada" se inicia en esquina, junto al castillo electrosoldado, aplicar mortero sobre la cadena o zona de desplante para recibir el TABIMAX.



El siguiente TABIMAX se coloca aplicándole el mortero en toda la superficie de la cara lateral, esta operación se repite para todos los tabiques. De esto dependerá en gran medida, la resistencia de la mampostería.

Para colocar la segunda hilada, se recorre el hilo o "reventón" a la siguiente posición. Para "cuatrapear" los ladrillos, se comienza con una media pieza. El mortero se aplica sobre toda la superficie del TABIMAX, no es correcto aplicarlo solo en los bordes.



En zonas de castillos, las mitades se colocan con la parte cortada hacia el interior del castillo, esto dará mayor cohesión al conjunto. La habilitación del cajón para cimbra del castillo es igual que para el muro de tabique rojo recocido.





## 15 Presupuesto



concepto	unidad	cant.	costo m <sup>2</sup>	importe
101 casas habitacion de tipo residencial	m <sup>2</sup>	26178.28	\$4,452.36	\$116,555,126.74
Areas verdes	m <sup>2</sup>	2205.12	\$259.71	\$572,691.72
pozos de visita	pz	16	\$6,304.99	\$100,879.84
poste de alumbrado publico	pz	25	\$5,078.75	\$126,968.75
Adoquin en calles	m <sup>2</sup>	11896.83	\$139.46	\$1,659,131.91
Pavimento. Hid en calles	m <sup>2</sup>	5469.32	\$400.00	\$2,187,728.00
banquetas	m <sup>2</sup>	6427.51	\$126.12	\$810,637.56
bancas	pz	4	\$2,500.00	\$10,000.00
barra perimetral	m	1122.07	\$1,779.02	\$1,996,184.97
23 locales comerciales	m <sup>2</sup>	880.2504	\$3,496.62	\$3,077,901.15
estacionamiento	cajon	38	\$6,373.79	\$242,204.02
total				\$127,339,454.66





## Bibliografía

**Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta**, 2005, 1993-2004 Microsoft Corporation.

BOESIGER, WILLY. **Le Corbusier**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1976.

**Enciclopedia Salvat Diccionario**, Salvat, Barcelona, 1976.

ESPINOZA DANIEL, **Historia civil y eclesiástica de México**, México DF, 1984, pag 33 a 38.

FRAMPTON, KENNETH. **Historia crítica de la arquitectura moderna**.: Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1993.

GARCIA RAMO, **Un Mundo de Interés diccionario enciclopédico Larousse**, Larousse, México Df, 1984.

**Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado**, Reader' s Digest, México, 1986.

GUTIÉRREZ RAMÓN. *Capitulo 9 "El urbanismo barroco"* **Arquitectura y urbanismo en Iberoamérica**.: Ediciones Cátedra, Madrid, 1984.

LINA, P. y VELASCO, "Las unidades habitacionales y la vivienda en la ciudad de Morelia: apropiación de los espacios

*abiertos". **Revista electrónica de geografía y ciencias sociales** :*

Universidad de Barcelona, Barcelona, 1 de agosto de 2003, vol. VII, núm. 146.

MONTAÑO ALVARES ELIEL, **Fraccionamiento ecológico**

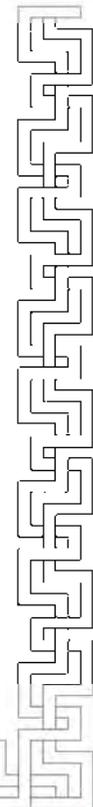
<tesis>,UMSH, facultad de Arquitectura, Morelia Mich. 1999.

SANDOVAL RODRIGES MARIA, **Vivienda multifamiliar y Análisis del conjunto habitacional Río Mayo** <tesis>,UMSH, Facultad de Arquitectura, Morelia Mich., 2001.

STROETER JOAO, "La tradición", **Teorías sobre arquitectura**, Ed.Trillas, Mexico, 1997, pag 85 a 91.

VASQUEZ AGUIRRRE ARON, **Fraccionamiento popular de urbanización progresiva** <tesis>, U.M.S.H, Facultad de Arquitectura, Morelia Mich. 2002

MORALES RODRIGO, **Vivienda Bioclimática**, Fundación ICA, México DF., 2002, pag.67



# ¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo [dgbrepositorio@umich.mx](mailto:dgbrepositorio@umich.mx), al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS