



**UNIVERSIDAD MICHOCANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**FRACCIONAMIENTO HABITACIONAL TIPO  
MEDIO ECOLÓGICO EN MORELIA,  
MICHOCÁN**

**TEMA DE TESIS QUE PRESENTAN:  
LENIN PAVEL PEDRAZA MENDOZA**

**OMAR MARCOS SÁNCHEZ**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**ASESORADOS POR:  
M. EN ARQ. JOSÉ VILLAGRÁN GARCÍA**

**MORELIA, MICHOCÁN,  
OCTUBRE 2012**



**FACULTAD DE  
ARQUITECTURA**

## Índice

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                                                                       | 4  |
| 2. Análisis del Tema .....                                                                  | 5  |
| 2.1. Problemática del Tema .....                                                            | 5  |
| 2.2. Justificación .....                                                                    | 6  |
| 2.3. Objetivos .....                                                                        | 7  |
| 2.3.1. Objetivo general .....                                                               | 7  |
| 2.3.2. Objetivos particulares. ....                                                         | 7  |
| 2.4. Alcances .....                                                                         | 8  |
| 3. Marco Socio-Cultural del Estado de Michoacán y la Ciudad de Morelia                      | 9  |
| 3.1. Antecedentes Históricos de Asentamientos Humanos .....                                 | 9  |
| 3.1.1. Periodo de Urbanización en la época Prehispánica .....                               | 9  |
| 3.1.2. Periodo de Urbanización durante el Siglo XVII y la Consolidación de Valladolid ..... | 10 |
| 3.1.3. Periodo de Urbanización durante el Siglo XIX y la expansión territorial .....        | 11 |
| 3.1.4. La Urbanización Acelerada (1940-1970) .....                                          | 12 |
| 3.1.5. Panorama Actual de los Asentamientos Urbanos en Morelia .....                        | 13 |
| 3.2. Características Tipológicas del tema .....                                             | 14 |
| 3.3. Datos económicos, sociales y culturales de la población .....                          | 17 |
| 3.3.1. Aspectos Económicos .....                                                            | 17 |
| 3.3.2. Población y crecimiento poblacional .....                                            | 19 |
| 3.4. Analogías del Tema .....                                                               | 21 |
| 4. Marco Físico Geográfico del Estado de Michoacán y la Ciudad de Morelia .....             | 28 |
| 4.1. Ubicación geográfica .....                                                             | 28 |
| 4.2. Datos geográficos .....                                                                | 29 |
| 4.2.1. Hidrografía .....                                                                    | 29 |
| 4.2.2. Geología .....                                                                       | 30 |
| 4.2.3. Edafología .....                                                                     | 32 |
| 4.2.4. Orografía .....                                                                      | 33 |
| 4.2.5. Usos del suelo .....                                                                 | 35 |
| 4.3. Datos climatológicos .....                                                             | 36 |

|               |                                                                        |    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>4.3.1.</b> | Clima .....                                                            | 36 |
| <b>4.3.2.</b> | Temperatura .....                                                      | 37 |
| <b>4.3.3.</b> | Precipitaciones Pluviales .....                                        | 38 |
| <b>4.3.4.</b> | Vientos Dominantes .....                                               | 39 |
| <b>4.3.5.</b> | Asoleamiento e Insolación .....                                        | 39 |
| <b>5.</b>     | Marco Urbano .....                                                     | 40 |
| <b>5.1.</b>   | Equipamiento Urbano .....                                              | 40 |
| <b>5.2.</b>   | Infraestructura Urbana .....                                           | 41 |
| <b>5.3.</b>   | Plan de desarrollo urbano y su problemática .....                      | 42 |
| <b>6.</b>     | Marco Técnico .....                                                    | 44 |
| <b>6.1.</b>   | Reglamentos a aplicar en proyecto .....                                | 44 |
| <b>6.1.1.</b> | Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ....             | 44 |
| <b>6.1.2.</b> | Ley General de Asentamientos Humanos .....                             | 47 |
| <b>6.1.3.</b> | Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán<br>de Ocampo ..... | 48 |
| <b>6.2.</b>   | Antropometría y estudio de espacios .....                              | 51 |
| <b>6.3.</b>   | Sistemas constructivos a emplear .....                                 | 52 |
| <b>6.3.1.</b> | Obra Civil y Urbanización .....                                        | 52 |
| <b>6.3.2.</b> | Ecotecnias .....                                                       | 58 |
| <b>7.</b>     | Análisis del Sitio .....                                               | 70 |
| <b>7.1.</b>   | Características Físicas-Geográficas .....                              | 70 |
| <b>7.2.</b>   | Características Urbanas .....                                          | 71 |
| <b>7.3.</b>   | Uso de Suelo del terreno .....                                         | 72 |
| <b>8.</b>     | Marco Funcional Arquitectónico .....                                   | 76 |
| <b>8.1.</b>   | Características de usuarios al que se desarrollara el tema .....       | 76 |
| <b>8.2.</b>   | Programa de necesidades .....                                          | 76 |
| <b>8.3.</b>   | Programa arquitectónico .....                                          | 76 |
| <b>9.</b>     | Marco Formal del Proyecto .....                                        | 75 |
| <b>9.1.</b>   | Descripción del Proyecto de Fraccionamiento .....                      | 75 |
| <b>9.1.1.</b> | Plano Topográfico .....                                                | F1 |
| <b>9.1.2.</b> | Plano de Zonificación .....                                            | F2 |
| <b>9.1.3.</b> | Plano de Lotificación .....                                            | F3 |

|         |                                                        |     |
|---------|--------------------------------------------------------|-----|
| 9.1.4.  | Plano de Vialidades .....                              | F4  |
| 9.1.5.  | Plano de Acceso Principal .....                        | F5  |
| 9.1.6.  | Plano de Áreas Verdes .....                            | F6  |
| 9.1.7.  | Plano de Mobiliario Urbano .....                       | F7  |
| 9.1.8.  | Plano de Agua Potable .....                            | F8  |
| 9.1.9.  | Plano de Detalles de Agua Potable y Tanque Elevado ... | F9  |
| 9.1.10. | Plano de Alcantarillado .....                          | F10 |
| 9.1.11. | Plano de Detalles de Alcantarillado .....              | F11 |
| 9.1.12. | Plano de Electrificación en Media Tensión .....        | F12 |
| 9.1.13. | Plano de Electrificación en Baja Tensión .....         | F13 |
| 9.1.14. | Plano de Detalles de Media y Baja Tensión .....        | F14 |
| 9.1.15. | Plano de Alumbrado Publico .....                       | F15 |
| 9.1.16. | Plano de Detalles de Alumbrado Publico .....           | F16 |
| 9.2.    | Descripción del Proyecto de las Casa Tipo .....        | 77  |
| 9.2.1.  | Plano de Plantas Arquitectónicas Casa Tipo 1 .....     | A1  |
| 9.2.2.  | Plano de Fachadas Casa Tipo 1 .....                    | A2  |
| 9.2.3.  | Perspectivas Casa Tipo 1 .....                         | A3  |
| 9.2.4.  | Plano de Cimentación Casa Tipo 1 .....                 | A4  |
| 9.2.5.  | Plano de Instalación Hidráulica Casa Tipo 1 .....      | A5  |
| 9.2.6.  | Plano de Instalación Sanitaria Casa Tipo 1 .....       | A6  |
| 9.2.7.  | Plano de Plantas Arquitectónicas Casa Tipo 2 .....     | B1  |
| 9.2.8.  | Plano de Fachadas Casa Tipo 2 .....                    | B2  |
| 9.2.9.  | Perspectivas Casa Tipo 2 .....                         | B3  |
| 9.2.10. | Plano de Cimentación Casa Tipo 2 .....                 | B4  |
| 9.2.11. | Plano de Instalación Hidráulica Casa Tipo 2 .....      | B5  |
| 9.2.12. | Plano de Instalación Sanitaria Casa Tipo 2 .....       | B6  |
| 10.     | Conclusiones .....                                     | 78  |
| 11.     | Bibliografía y Fuentes de Información .....            | 79  |
| 11.1.   | Bibliografía Impresa .....                             | 79  |
| 11.2.   | Fuentes de Información electrónica .....               | 81  |

## 1. Introducción

La arquitectura es el escenario en donde transcurre la vida el ser humano. Nace con el hombre mismo: éste transforma y adapta los espacios que le son significativos de manera tal que satisfaga sus necesidades físicas y espirituales. Es un ciclo interminable en donde el hombre, ante la necesidad de tener un sitio en donde pueda desarrollar sus actividades, constantemente selecciona sitios apropiados para transformarlos según sus objetivos. Un continuo adaptar para habitar. Más esta transformación se da de forma singular: lleva consigo toda una carga cultural que envuelve la manera de hacer las cosas y de vivir la vida, en todos sus aspectos, de un grupo social modelado, que lo caracteriza y lo lleva a ser diferente a otros.<sup>1</sup>

A partir del Movimiento Moderno, la vivienda, el entorno más íntimo del humano, empieza a ser motivo de preocupación y trabajo. Sin embargo, es en ese tiempo precisamente donde se inicia el olvido de él por las concepciones propias de la modernidad: la masificación, la búsqueda de la eficiencia, entre otras, son la causa de que el hombre ya no se considere de manera individual para pasar a ser tipificado, eliminando con ello las características que lo consideran de forma particular y resaltando los aspectos que son comunes a todo el género humano. De ésta forma, todos aquellos aspectos que forman la identidad de un grupo social son considerados en un segundo plano; grave error cuando éstos son precisamente los que llevan a la arquitectura a satisfacer al ser humano más allá del ámbito meramente físico.<sup>2</sup>

Por eso la necesidad de fomentar el concepto de sustentabilidad, buscar la manera integrar los espacios resaltando las necesidades actuales como son la integración de espacios naturales y buscar que el ecosistema donde se desarrolla un proyecto, optimice la utilización de recursos, de tal manera que los diseños sean eficientes en su totalidad.

Este trabajo nos va a servir como un medio en el cual debemos hacer conciencia a esta pérdida de identificación con el espacio y a la masificación, que existe hoy en día, en no solo pensar en obtener la mayor remuneración monetaria, además de contribuir y abatir el rezago con propuestas que mejoren y faciliten el bienestar de los individuos.

---

<sup>1</sup> RANDLE, Guillermo. *El Hombre: sentido de la Arquitectura y del Urbanismo*. Argentina. Nobuko. 2008. Pág. 71-81

<sup>2</sup> ÚSON Guardiola, Ezequiel. *Dimensiones de Sostenibilidad*. España. Ediciones de la Universidad Politécnica de Catalunya. 2004. Pág. 85-109

## 2. Análisis del Tema

### 2.1. Problemática del Tema

En la ciudad de Morelia, se ha venido dando un crecimiento demográfico acelerado y el cual ha ido en aumento desde hace ya algunas décadas, siendo principalmente por los siguientes motivos:

- o La tasa de crecimiento demográfica, la cual año con año ocasiona que existan personas que se vean en la necesidad de adquirir un espacio en el cual poder habitar, y el estado socioeconómico de la los demandantes, que es el punto de partida para los responsables del diseño de espacios y necesidades de nuevos espacios habitables.<sup>3</sup>
- o La inmigración de la población procedente de otras localidades y municipios, la cual debido a una oportunidad o necesidad deciden el quedarse en la ciudad.<sup>4</sup>

Esto nos trae como consecuencia de que se destinen en el Municipio más áreas empleadas para el uso habitacional; pero la designación de áreas para este uso se define de una manera desorganizada, ya que es donde entran los terrenos de origen ejidal los cuales se encuentran localizados de manera dispersa de lo que es la mancha urbana de Morelia, ocasionando la creación de asentamientos humanos irregulares y el desorden en la repartición de recursos e infraestructura.<sup>5</sup>

Lo anterior, ha ocasionado que en el municipio se cuente con menos áreas destinadas a reservas territoriales o que se deje a un lado el aprovechamiento de espacios localizados dentro o más próximos a la mancha urbana, los cuales pueden ser destinadas para dar un crecimiento ordenado de la población y distribuir de una manera mejor planeada los recursos tanto naturales como de servicios para estas áreas.

Uno de los principales problema de la creación de asentamientos irregulares, es en donde se han dado los casos en los que no únicamente se emplean terrenos ejidales o agrícolas para asentar a la población, sino que también se han empleado secciones destinadas a bosques, reservas ecológicas y acuíferos, provocando así un deterioro del ambiente y poniendo en muchos casos en riesgo el abastecimiento de recursos naturales de la zona.

Además de los aspectos ambientales que se deben considerar, también se deben tomar en cuenta los aspectos de tipo social, ya que en la actualidad en el municipio se ha estado presentando un incremento considerable en el desarrollo de fraccionamientos de tipo popular generalmente ubicados en las afueras de la ciudad, los cuales cuentan con los requerimientos mínimos de

<sup>3</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011*. Morelia, México. 2008. pág. 54.

<sup>4</sup> Op. Cit., pág. 27

<sup>5</sup> ibídem, pág. 49 - 50

espacio para poder ser aprobados y tomando como base de diseño para estos proyectos la cantidad y no la calidad. Llevando de esta manera a formar *"criterios del Ayuntamiento para determinar sus prioridades en materia de inversión, a efecto de atender las necesidades básicas de infraestructura, equipamiento y servicios públicos."*<sup>6</sup>

Con lo anterior se pueden establecer los principales puntos de la problemática, los cuales serán la base para el diseño y solución del tema, estos puntos son los siguientes:

- o Los fraccionamientos actualmente han sido diseñados para distribuir la mayor cantidad de personas posibles, sin tomar en cuenta el espacio y confort, y rompiendo en la mayoría de los casos con la relación Hombre-Naturaleza.
- o El incremento de los fraccionamientos de tipo de interés social y popular actualmente localizados en las afueras de la ciudad, ocasionan que las personas no cuenten con alternativas más de acuerdo a sus expectativas de vida.
- o El emplear en un proyecto de fraccionamiento las medidas mínimas para la construcción de las viviendas, ocasiona en el usuario que con el tiempo no se sienta cómodo con su entorno y se vea en la necesidad de modificarlo.
- o La mayoría de los fraccionamientos en la actualidad no cuentan con un proyecto en forma de la definición de espacios en las áreas verdes, en el cual los usuarios puedan acudir a realizar actividades recreativas.
- o Algunos fraccionadores no contemplan para sus proyectos un diseño del área verde que pueda ser aprovechada en su totalidad para el empleo de un área de esparcimiento de los usuarios, dejando áreas dispersas por diferentes zonas o que no puedan ser utilizadas debido a su topografía o condiciones de suelo.
- o No se cuentan con fraccionamientos dentro de la mancha urbana donde se integre una relación hombre-naturaleza, debido a que los espacios únicamente se destinan al diseño de albergar la mayor cantidad de viviendas.
- o No se cuenta con una cultura en la cual se utilicen técnicas ecológicas (ecotecnias) las cuales optimicen recursos y se empleen otras alternativas de energía.
- o La mala utilización de los recursos naturales, ocasiona el deterioro del suelo así como la disminución y contaminación de los mantos acuíferos, los cuales ocasionan con el tiempo problemas en el abastecimiento de recursos en las viviendas y en la misma salud de los usuarios.

---

<sup>6</sup> ibídem, pág. 49.

## **2.2. Justificación**

Con los puntos tratados anteriormente, podemos establecer que el municipio cuenta con una problemática actual con respecto al de no dar un ordenamiento de los asentamientos humanos y el no considerar una correcta distribución de recursos y servicios. Por lo que es factible el que se genere un proyecto que sirva como base para la creación de futuros asentamientos urbanos en la ciudad los cuales estén apegados a los criterios de sustentabilidad y a la protección y aprovechamiento de los recursos naturales con los que se cuente; además de que este proyecto se encuentre en alguno de los espacios desaprovechados del municipio y de preferencia lo mas próximo a la mancha urbana, de tal manera que no se creen gastos adicionales o que sean excesivos al suministrar la infraestructura y equipamiento urbano que requiera el proyecto.

Por lo que para llevar a cabo este tema, se deberá encontrar un terreno adecuado para llevar a cabo un fraccionamiento habitacional tipo medio el cual no afecte el desarrollo urbano ordenado de la ciudad, generando un proyecto que cumpla con la normatividad requerida y el cual según su uso de suelo permita ser factible, además de contar con espacios donde se cree una relación del hombre con la naturaleza y aplicando ecotecnias que realmente sean de utilidad para el proyecto.

Con lo descrito anteriormente, se llevara a cabo el desarrollo de un proyecto de fraccionamiento habitacional factible, en el cual se puedan juntar tanto aspectos urbanos como ecológicos.

## **2.3. Objetivos**

### **2.3.1. Objetivo General**

- o Diseñar un proyecto de fraccionamiento en el cual se empleé un espacio desaprovechado de la ciudad, el cual esté destinado para este fin de uso habitacional y pueda ser provisto de la infraestructura y equipamiento necesario que se requiere; creando también espacios donde se provea de confort al usuario dándole espacios naturales los cuales en otros proyectos de este tipo no son tomados en cuenta.

### **2.3.2. Objetivos particulares**

- o Diseñar un fraccionamiento que cuente con espacios agradables y amplios, además de que cuente con áreas destinadas a espacios naturales que causen en el usuario una sensación de confort, haciéndolo que acuda a estas áreas destinadas para su recreación.
- o Diseñar por lo menos 2 prototipos diferentes de casa-habitación para ser empleados en este fraccionamiento, los cuales cumplan con la normatividad actual y la relación de confort en el usuario.



- o Crear espacios novedosos los cuales creen en el usuario interés por el fraccionamiento.
- o Del total de área verde que por norma se destinaran para el proyecto, se proyectaran espacios jardineados por cada cantidad de usuarios, para que de esta forma todos los usuarios puedan contar con un espacio recreativo más accesible y cercano.
- o Se va utilizar en el proyecto ecotecnias las cuales además de reducir en parte el costo los recursos que se consumen, también se utilizaran para ofrecer confort y una alternativa diferente al usuario.
- o Al llegar a las conclusiones se va a realizar un estudio acerca del impacto ambiental que originara el proyecto con respecto al área donde se localiza el terreno, generando una conclusión acerca de la factibilidad de el desarrollo de estos tipos de fraccionamientos habitacionales en la ciudad de Morelia.

## **2.4. Alcances**

- o Se empleará un espacio dentro de la mancha urbana del municipio de Morelia, el cual se encuentre desaprovechado y además cuente con un uso de suelo compatible para el diseño de un fraccionamiento habitacional.
- o El proyecto está enfocado al diseño de un fraccionamiento de tipo medio, por lo que se emplearán las normatividades vigentes en el municipio y que se apliquen al diseño de fraccionamientos.
- o Se creará un estudio del equipamiento urbano e infraestructura que se encuentre en un radio de 1 km a la redonda del terreno, con el cual se conocerán los servicios y recursos actuales con los que se contarán para el diseño del proyecto.
- o Conocer y analizar cuales son las ecotecnias que se están ofreciendo actualmente en el mercado, las cuales sean de fácil instalación y manejo para el usuario que no este familiarizado con este tipo de técnicas, y que sean adecuadas para su colocación en el proyecto.
- o El proyecto se enfocará únicamente al diseño de las áreas que se encuentren dentro del perímetro que contempla el terreno, sin dedicarse al diseño de espacios fuera de éste.
- o El trazado del proyecto se hará de una manera ordenada, respetando las dimensiones y áreas que marca la normatividad, de tal forma que se aproveche el espacio y se pueda contar con el diseño de un área verde de manera más formal.
- o Desarrollar un proyecto ejecutivo en forma, el cual este integrado por diseño y definición de espacios útiles y adecuados, proyectando además una adecuada distribución de la infraestructura y equipamiento que las áreas y usuarios del fraccionamiento requieran.

### 3. Marco Socio-Cultural del Estado de Michoacán y la Ciudad de Morelia

#### 3.1. Antecedentes Históricos de Asentamientos Humanos

##### 3.1.1. Periodo de Urbanización en la época Prehispánica

El Estado de Michoacán de acuerdo con los estudios arqueológico estuvo habitado por la cultura tarasca, ubicada con la antigüedad correspondiente al horizonte preclásico entre 1500 y 200 A.C. Su organización social se basaba en el cacicazgo, en donde los señores que poseían la tierra dominaban en la ciudad, el sistema de gobierno era dirigido por dinastías hereditarias.

En lo que corresponde a los primeros habitantes de la región de Morelia, se decide que fueron los matlalzincas los cuales eran originarios del valle de Toluca, hay varias versiones de cómo es que este grupo se asentó en territorios tarasco, una de esta menciona que se hicieron aliados de los tarascos así para poder derrotar a sus enemigos y como agradecimiento se les permitió asentarse en la región.

Este grupo recibió el nombre de Pirindas, los cuales se establecieron en la parte sur de la actual Morelia, en la parte baja de las lomas que ahora se llama Santa María, los cuales los Tarascos lo llamaron Guayangareo que quiere decir "loma chata y alargada"<sup>7</sup>

De acuerdo con diversos estudios se ha concluido que Michoacán fue poblado por distintos grupos que procedían del norte, desde hace 6,000 años aproximadamente. Poco antes de la llegada de los españoles el Estado P'urhépecha se encontraba dividido socialmente en dos grupos, los dominados y los dominadores, estos a su vez se fraccionaban en cuatro aspectos sociales, mismos que se ubicaban en diferentes localidades.

En 1531, a la llegada de Fray Juan de San Miguel y Fray Antonio de Lisboa al Valle de Guayangareo, se inician los primeros trazos de la aldea con la construcción del templo y convento de orden franciscano y simultáneamente la labor de evangelización a los indígenas.<sup>8</sup>

*"Que para trazar la ciudad el Alarife Juan Ponce eligió el punto más elevado y a cordel delineó el gran espacio abierto con cuadrícula de proporciones renacentistas en forma de tablero de ajedrez, de oriente a poniente, en el cual se edificarían la catedral, casa de cabildo, plaza de armas, cárcel y carnicerías, así como se definía la calle real, eje rector alrededor del cual más tarde se conformarían las plazas, barrios, templos, solares que se*

<sup>7</sup> ARREOLA Cortes, Raúl. *Morelia*. México. Morevallos Editores. 1991. Pág. 27

<sup>8</sup> RAMÍREZ Romero, Esperanza. *Morelia en el espacio y en el tiempo*. México. Gobierno del Estado de Mich. 1985. Pág. 30

*repartirían a las familias españolas que se fueran avecindando, y los pastizales para el ganado.”<sup>9</sup>*

El 18 de mayo de 1541 se funda, en este mismo sitio, la ciudad de Mechuacán por disposición del Virrey de la Nueva España, Don Antonio de Mendoza, dos años más tarde en 1543 Juan Ponce traza la Ciudad sobre un valle limitado por montañas, el Punhuato al oriente y el Quinceo al noroeste, en donde encontraron agua en abundancia, la cual provenía de los manantiales de San Miguel del Monte y de la Mintzita, que forman respectivamente los cauces de los ríos Chiquito y Grande, además de los bancos de cantera, que posteriormente se explotaron para la construcción de templos, conventos, seminarios, colegios, hospitales.

En 1580 se traslada la Sede Episcopal de Pátzcuaro a Valladolid (antes Mechuacán), donde luego de una primera construcción de aquellos años destruida por un incendio, se inicia el proyecto de la actual Catedral, que concluye en 1744, así como la construcción de nuevos conventos y casas, por lo que al finalizar el siglo XVII el paisaje urbano de la Ciudad estaba definido por las cúpulas y torres que sobresalían sobre la arquitectura civil.

### **3.1.2. Periodo de Urbanización durante el Siglo XVII y la Consolidación de Valladolid**

Durante el siglo XVIII el gran crecimiento económico de la región del bajío se reflejó en el crecimiento urbano de las ciudades de Guanajuato y el norte de Michoacán, Valladolid no es la excepción, y aunque su ritmo de crecimiento es inferior a otras ciudades tuvo una gran expansión urbana, ya que para 1774 la ciudad contaba con una superficie urbanizada probablemente 10 veces mayor de las que las tenían a finales del siglo anterior, el crecimiento de Valladolid fue menor porque estaba menos comunicada la ciudad carece de comercio abierto, por estar a trasmano de las entradas y salidas de todo el reino.

Dicho crecimiento continuara hasta poco antes de la independencia de 1810, cuando la población de Valladolid, llegó a cenit en su etapa colonial. Con más de 20,000 personas. La vocalización comercial del centro regional, así como la movilización geográfica de personas, bienes y capitales fue particularmente importante. En este periodo de prosperidad económica en la nueva España la ciudad experimentó la más extraordinaria expansión urbana.

El periodo de crecimiento urbano regional fue interrumpido por la revolución de independencia 1810-1821, movimiento por lo cual la ciudad de Valladolid y la región del bajío jugaron un papel protagónico.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Decreto de Zona ciudad de Morelia, Michoacán*. Morelia, México. 1990.

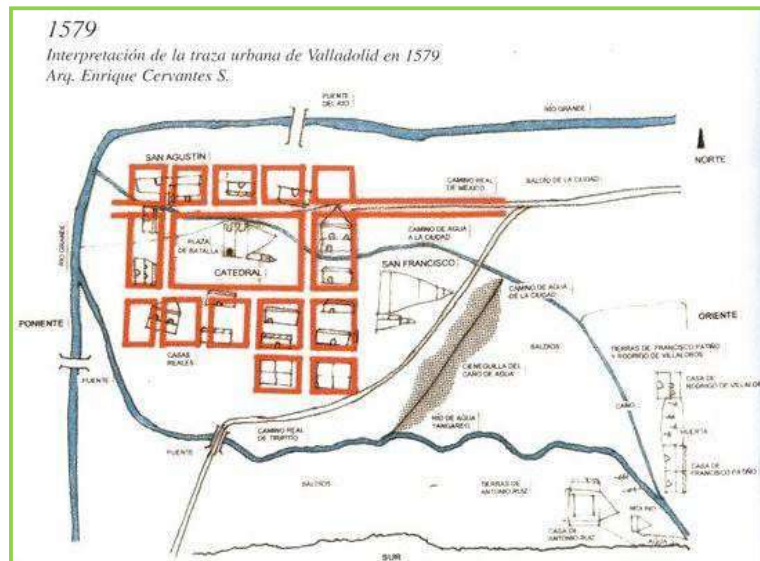


Imagen 1. Interpretación de la traza urbana de Valladolid Arq. Enrique Cervantes  
FUENTE: Desarrollo Urbano de Valladolid-Morelia 1541-2001. México. UMSNH. 2001<sup>11</sup>

### 3.1.3. Periodo de Urbanización durante el Siglo XIX y la expansión territorial

Por lo que respecta a la expansión territorial de la ciudad, esta se inicia a mediados del siglo XIX, para 1852 la ciudad cuenta con 30 calles, de las cuales son 18 son laterales y 12 longitudinales, cuatro años más tarde el total de las calles pasan a ser 32, las cuales 20 son laterales, entre 1856 y 1860 se conservó casi sin variación el sistema ortogonal, así como el número de calles en Morelia.

Desde la época de la república restaurada, pero sobre todo durante el periodo del porfiriano, el crecimiento económico estimuló la urbanización al mismo tiempo, el aumento de la población que demanda espacios para construir su vivienda, esto dio origen al crecimiento de la ciudad que se expresó en un mayor número de manzanas y nuevas calles. Para 1863 estas suman 99, de las cuales 55 eran laterales y 44 longitudinales, que en el conjunto daban cuerpo a doscientas manzanas cortadas en su mayoría en ángulo recto. En este año la mancha urbana ocupaba un espacio de 5,000 m<sup>2</sup>. Su mayor longitud estaba dada de su oriente a poniente con 3,100 metros para 2,000 de norte a sur.<sup>12</sup>

<sup>10</sup> DÁVILA Munguía, Alicia, Cervantes Sánchez Enrique. *Desarrollo Urbano de Valladolid-Morelia 1541-2001*. México. UMSNH. 2001. Pág. 164-165

<sup>11</sup> Op. Cit., Pág. 165

<sup>12</sup> ibídem, Pág. 166-167

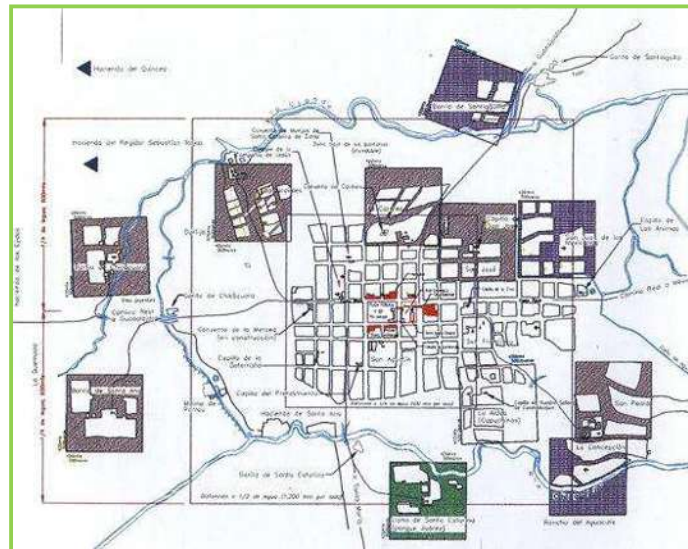


Imagen 2. Imagen tomada por el autor del libro Morelia y su Historia  
FUENTE: Desarrollo Urbano de Valladolid-Morelia 1541-2001. México. UMSNH. 2001<sup>13</sup>

### 3.1.4. La Urbanización Acelerada (1940-1970)

La población Moreliana, crece como nunca antes acompañado por supuesto, por un proceso fuerte de inmigración. Tal situación puede considerarse para este periodo, de acuerdo a su expansión demográfica territorial como de crecimiento urbano acelerado. La población de la zona urbana crece más que todas las demás, duplicándose cada quince años. El área urbanizada se duplico en eso 20 años pasando de 725 hectáreas 1950 a 1002 en 1960 y a 1377 en 1970.

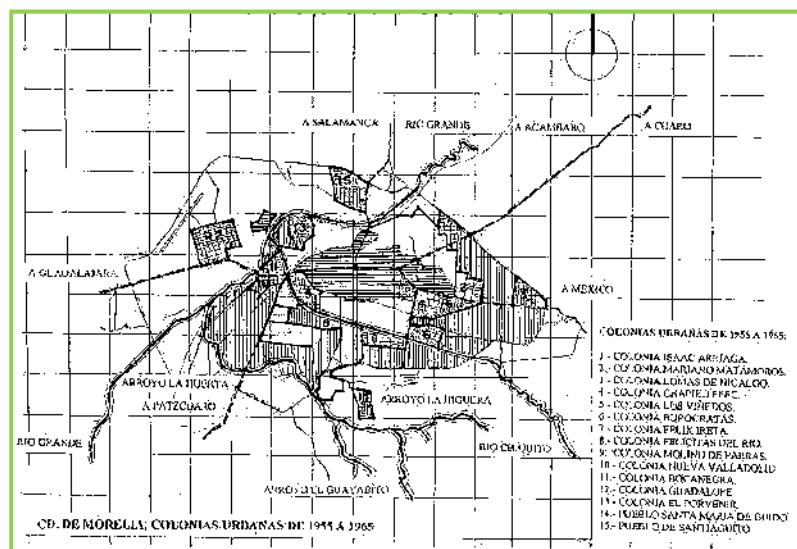


Imagen 3. Imagen de la distribución urbana actual de Morelia  
FUENTE: Desarrollo Urbano de Valladolid-Morelia 1541-2001. México. UMSNH. 2001<sup>14</sup>

<sup>13</sup> ibídem, Pág. 167

<sup>14</sup> ibídem, Pág. 104



La expansión de las colonias se impone en el subconjunto urbano y no existe un proceso intenso de relación con los suburbios.

El crecimiento de la zona urbanizada empieza a tornarse mucho mayor a partir de los finales de los 50 y principios de los 60, el número de las colonias urbanizadas que se adicionaron entre 1955 y 1965 a la ciudad. Hasta ese momento son las importantes, territorialmente, en este momento se da la urbanización desordena en la ciudad en términos de traza histórica, el crecimiento y trazo de las nuevas colonias, se da a partir de los 50 sin ningún respeto a la ciudad original.

Por lo tanto el vínculo que se estableció entre el urbanismo y la arquitectura del siglo XVI, llegó a la madurez en el siglo XVIII, cuando se terminó la catedral y se define la imagen urbana arquitectónica de la ciudad de Morelia, cuya traza tiene influencias indígenas y arquitectónicas españolas, lo cual brinda un mestizaje a su conjunto.<sup>15</sup>

### **3.1.5. Panorama Actual de los Asentamientos Urbanos en Morelia**

El desarrollo y crecimiento de la ciudad de Morelia, en sus inicios tuvo sus altibajos, presentando cifras normales en cuanto al número de habitantes y el área en la ciudad, sin embargo, a partir de las década de los setenta, se comienza a dar el mayor crecimiento de la población y superficie en la historia de la ciudad, con una tasa anual de crecimiento de 6.3%, lo cual generó un aumento de la población de 161 mil habitantes en 1970, a 297 mil habitantes en 1990.<sup>16</sup> Hay varios factores a considerar los cuales generaron altas cifras. Uno de estos fue el crecimiento de las actividades económicas, y por lo tanto la economía de la ciudad con respecto a la región centro del país.

Para la década de los 80, la ciudad al igual que todo el país se presentó una crisis económica empeorando la situación, con el terremoto de 1985 lo que provocó un gran número de habitantes de la ciudad de México, se mudara a Morelia, generando una alta demanda de empleos, vivienda y servicios de salud. Que se reflejó en el aumento de la población y en el área urbana.

El crecimiento de Morelia ha sido anárquico, pues los nuevos fraccionamientos se han formado solamente en función de la disponibilidad de suelo a bajo costo, sin planear su equipamiento de comercios, escuelas, oficinas, templos y otros servicios. Entre los años de 1980 y 2002 el área urbana creció de 1,898.60 ha a 10,919.00 ha, es decir incrementó su superficie 5 veces, sin

---

<sup>15</sup> ibídem, Pág. 103

<sup>16</sup> ibídem, Pág. 104

embargo la población residente únicamente se incrementó en casi 3 veces al pasar de 257,209 hab. En el año 1980 a 647,878 hab. En el año 2002.

La expansión urbana de la ciudad se dio hasta la década de 1960 de manera concéntrica al centro histórico, y es a partir de esta fecha que la ciudad inicia un fenómeno de expansión de manera desorganizada sin respetar la continuidad en la traza original. Entre los años 1990 y 2002 el crecimiento se orientó hacia la parte norte de la ciudad y al suroeste.<sup>17</sup>

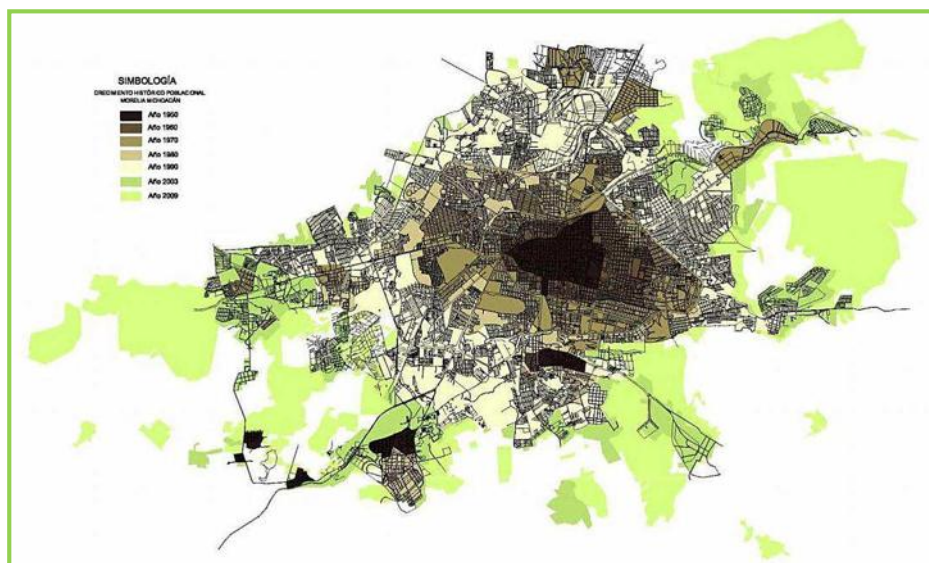


Imagen 4. Panorama de crecimiento histórico de la población de la ciudad de Morelia  
FUENTE: Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010. México. 2010<sup>18</sup>

Desafortunadamente los asentamientos irregulares van en aumento, ya que en materia de adquisición de terrenos y vivienda, son caros e incongruentes con respecto al sueldo de los trabajadores. Por otro lado los fraccionamientos y conjuntos habitacionales. Se han venido incrementando, construyéndose en gran cantidad los de interés social debido a la falta económica de las personas. Por eso la necesidad de crear espacios dignos y agradables en el cual las personas puedan desarrollarse adecuadamente.

### 3.2. Características Tipológicas del tema

El cambio climático es un tema de prioridad mundial. En cualquier agenda política de cualquier nación es el mayor reto al que se enfrentan hoy en día. Los impactos visibles en todos los planos urgen la toma de medidas preventivas para evitar un futuro con escenarios aún peores.

<sup>17</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010. pág. 47

<sup>18</sup> Op. Cit., Pág. 48

Esto está afectando a las economías nacionales y, por supuesto, a la calidad de vida de los habitantes del mundo entero.

El revertir el cambio climático es el reto más difícil de la crisis ambiental global que pone de manifiesto los límites del modelo de desarrollo tecnoeconómico dominante, el cual se ha basado en el uso intensivo de los combustibles fósiles, en la explotación desmedida de los recursos naturales y en patrones de consumo humano no sustentables.<sup>19</sup>

En el contexto nacional, el 28 de enero de 1988 se publicó la ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente que tuvo su última actualización el 5 de julio del 2007. El primer artículo de esta ley, refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente de la nación. Se buscó definir las políticas ambientales que convergieran en el mejor aprovechamiento de los recursos naturales del país, así como el aprovechamiento sustentable de manera tal que exista compatibilidad entre los beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas. La ley señala la importancia que hay en que los diferentes actores públicos y privados se coordinen en favor de encontrar las soluciones óptimas que redunden en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una zona geográfica determinada.

El origen de un proyecto sustentable se halla en el convencimiento de que el modelo de desarrollo imperante no puede continuar y es urgente proponer otras alternativas. Este modelo de desarrollo inadecuado se basa en el incremento permanente del producto interno bruto de los diversos países del planeta y en la concentración de la riqueza en manos de pocos países, empresas e individuos. Dejando fuera cualquier aspecto político, este modelo irremediablemente implica la sobrexplotación de los recursos no renovables, el deterioro de la naturaleza, la pérdida de la biodiversidad, la injusta distribución de la riqueza, la ampliación de la brecha existente entre los que tienen y los que carecen y, en última instancia, la muerte de la civilización tal y como la conocemos.

La Organización de las Naciones Unidas, instituciones internacionales, gobiernos de cada país, organizaciones no gubernamentales, sector privado, sector académico y nivel individual) se reconoce la necesidad de establecer un nuevo modelo de desarrollo que urge implantar: *el desarrollo sustentable*. En el modelo sustentable el cuidado de los recursos naturales, sobre todo los no renovables, es prioritario. Hay innumerables formas y maneras de establecer acciones específicas que confluyan en el desarrollo sustentable, por lo que es preciso investigar y explorar numerosas opciones. La filosofía de diseño de las viviendas autónomas, por poner un ejemplo de construcción sustentable, se resume en los siguientes puntos:

- o El mejor diseño no tiene por qué ser el más caro.

---

<sup>19</sup> ARRIETA Falcón, José I. *Cuadernos Ambientales Juveniles. IV.- Crisis Ambiental*. México, D.F. Instituto Mexicano de la Juventud. 2006. pág. 1



- o Usar materiales del propio lugar (piedra, grava, arena y algo de madera).
- o La construcción es de alta calidad y bajo costo.
- o Aprovechar los recursos energéticos locales (sol, río, leña, viento y biomasa).
- o Hacer un uso máximo de la luz natural en todas las habitaciones.
- o La limpieza y el mantenimiento, por diseño, resultan muy fáciles.
- o Incluir digestores aeróbicos para aguas blancas y negras para no generar aguas residuales que contaminen cuerpos de aguas y suelo.
- o La basura se separa en: combustible, compostable y reciclable.<sup>20</sup>

Tomar medidas preventivas, correctivas, restrictivas y operativas en beneficio de nuestro medio ambiente nos permitirá un reordenamiento de la sociedad en el ámbito estructural, económico, político-social y visual. Construir estas obras puede resultar hasta en un 20 por ciento más caro en un principio, pero en un lapso de cinco años es posible obtener ahorros de por lo menos un 30 por ciento en la operación de las mismas, principalmente en cuestión de energía.

La arquitectura ecológica es aquella que programa, proyecta, realiza, utiliza, recicla y construye edificios sostenibles para el hombre y el medio ambiente. Los edificios se emplazan localmente y buscan la optimización en el uso de materiales y energía, lo que tiene grandes ventajas medio ambientales y económicas.<sup>21</sup>

Por esta razón debemos de tomar en cuenta los proyectos de tipo arquitectónico que también tratan y comprometen su desarrollo con la naturaleza y su entorno, haciéndolos sustentables en un grado muy alto.



Imagen 5. Ejemplo de Vivienda Sustentable

FUENTE: Desarrollarán vivienda cero energía en México. CBS Vallarta Bienes Raíces.<sup>22</sup>

<sup>20</sup> CASO, Deffis. *Arquitectura Ecológica Tropical*. México, D.F. Edit. Árbol S.A de C.V. 1994. Pág. 36

<sup>21</sup> HERNÁNDEZ Fernández, Santiago. *Ecología para Ingenieros, Colección Saínes*. 2da. Edit. México, D.F. Colegio de Ingenieros de Caminos y Puertos México. 1995. Pág. 10

<sup>22</sup> RODRÍGUEZ, Elena. *Desarrollarán vivienda cero energía en México*. CBS Vallarta Bienes Raíces.

<http://cbsvallarta.com/wordpress/desarrollaran-vivienda-cero-energia-en-mexico/>. Fecha de Consulta: 27 de marzo de 2012.

### 3.3. Datos económicos, sociales y culturales de la población

#### 3.3.1. Aspectos Económicos

En el municipio de Morelia, las principales actividades son el comercio y el turismo (sector terciario). Es una ciudad con grandes atractivos turísticos, debido a su riqueza arquitectónica del Periodo Colonial, siendo declarada en 1991 por la UNESCO como "*Patrimonio Cultural de la Humanidad*".

En cuanto a lo que se refiere al comercio, la ciudad se encarga de centralizar la actividad comercial del estado de Michoacán, así como una parte del sur del estado de Guanajuato, contando además con múltiples centros comerciales en diferentes puntos de la ciudad.

A pesar de su importante crecimiento demográfico, Morelia ha tenido un desarrollo industrial lento a comparación de muchas otras ciudades del centro y del norte del país. Contando con pocas empresas grandes y medianas, y numerosas empresas pequeñas y micro. Entre las diversas actividades a las que se dedica el municipio, se encuentra la elaboración de productos tales como el aceite comestible, productos químicos, resinas, harina, a la fundición, al plástico, a los dulces en conservas, al embotellamiento de agua y de refrescos, fabricación de generadores eléctricos, turbinas hidráulicas y de vapor, productos de celulosa y papel.

De acuerdo al documento *Indicadores de Comercio al Mayoreo y al Menudeo, Estadísticas Económicas* de INEGI, publicado en julio de 1997, las actividades económicas del municipio, dividiéndolas por sector, e indicando las no especificadas, se contemplan en un 3.77%. De esta forma, tenemos que las principales actividades económicas del municipio son el comercio y el turismo y después esta la industria de la construcción. Por otra parte, la *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo* del INEGI arroja los siguientes valores absolutos de población ocupada, subocupada y desocupada en un rango de personas mayores de 14 años ocupada en los trimestres de los años 2005 y 2006. Distribuyéndolas de la siguiente manera:

- o Sector Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca): 6.64%.
- o Sector Secundario (industria manufacturera, construcción, electricidad): 25.91%.
- o Sector Terciario (comercio, turismo y servicios): 63.67%
- o Dentro de las actividades no especificadas, se contempla un 3.77%.<sup>23</sup>

Como se muestra en los porcentajes anteriores, los sectores del Comercio y Servicios, son los más dinámicos de la economía local, contribuyendo con más del 70% por ciento del Producto Interno Bruto del Municipio.

<sup>23</sup> ARTICULO. *Economía*. Universidad Latina de América.

[http://portal.unla.edu.mx/portalunla/index.php?option=com\\_content&view=article&id=212&Itemid=110](http://portal.unla.edu.mx/portalunla/index.php?option=com_content&view=article&id=212&Itemid=110). Fecha de Consulta: 14 de mayo de 2012.

Con relación a la ocupación y conforme a los datos censales por localidad del 2000, en la ciudad de Morelia reside el 19 % y el 91% de la Población Económicamente Activa estatal y municipal respectivamente, además que del total de michoacanos ocupados 1 de cada 5 trabaja en esta ciudad, lo cual indica su gran importancia económica.

En cuanto a la ocupación de la población por tipo de actividad económica, la ciudad presenta una proporción de ocupación de 1%, 22% y 74% con respecto a los sectores primario, secundario y terciario de la actividad económica, respectivamente; lo que prácticamente reduce la actividad de la población a dos sectores típicos de una sociedad directamente urbana.<sup>24</sup>

De acuerdo con el INEGI el número de viviendas construidas en el Estado de Michoacán y el monto de venta total que representará una vez concluida la operación; la división se realizó con la oferta disponible. La oferta de vivienda entre \$300 y \$500 mil pesos (interés medio) tiene el mayor número de unidades a la venta (12,499), sin embargo la mayor recaudación una vez concluida la venta es de la vivienda mayor al millón de pesos y con tan solo 4,978 unidades a la venta.<sup>25</sup>

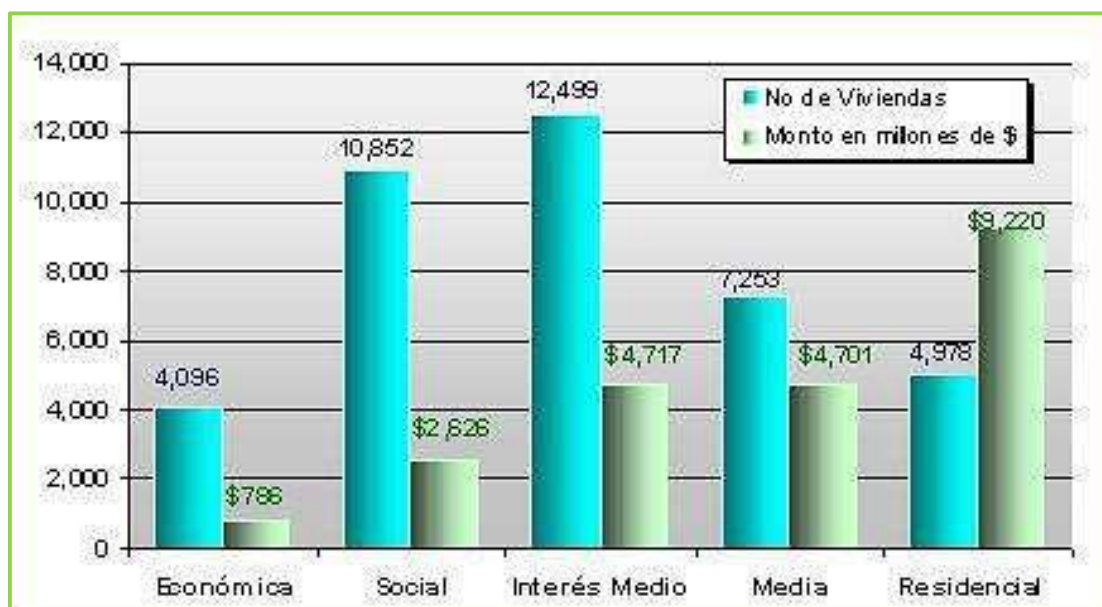


Tabla 1. Gráfica de Unidades a la venta vs. Monto de venta total.  
FUENTE: Estudio del Mercado de Vivienda estado de Michoacán. BBVA Bancomer<sup>26</sup>

<sup>24</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010. pág. 79 - 80

<sup>25</sup> idem.

<sup>26</sup> idem.

### 3.3.2. Población y crecimiento poblacional

La población residente en el municipio de Morelia pasó de 620,492 habitantes en el año 2000 a 684,145 en 2005, lo cual significa que su peso demográfico se incrementó en 10.25% en el último quinquenio. Esta cifra, contrasta con el decrecimiento medio experimentado por la entidad que en los últimos cinco años fue de 0.1% anual.

El crecimiento demográfico del municipio de Morelia, a partir de mediados del siglo pasado, presenta una dinámica mayor a la experimentada en el estado de Michoacán.

| Población Estatal |           |                       | Población Morelia |                       |
|-------------------|-----------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| Año               | Absoluta  | Tasa de crecimiento % | Absoluta          | Tasa de crecimiento % |
| 1950              | 1,450,197 |                       | 106,722           | 7.5                   |
| 1960              | 1,832,572 | 2.7                   | 153,482           | 8.4                   |
| 1970              | 2,312,519 | 2.3                   | 218,083           | 9.4                   |
| 1980              | 2,868,824 | 4.9                   | 353,055           | 12.3                  |
| 1990              | 3,548,199 | 2.1                   | 492,901           | 13.9                  |
| 1995              | 3,870,604 | 1.8                   | 578,061           | 14.9                  |
| 2000              | 3,895,667 | 0.7                   | 620,532           | 15.6                  |
| 2005              | 3,966,073 | -0.49%                | 684,145           | 17.25                 |
| 2010              | 4,351,037 | 1.40                  | 729,272           | 16.76                 |

Tabla 2. Tasas de crecimiento demográfico 1950-2010  
FUENTE: Plan de Desarrollo Municipal de Centro de Población de Morelia, 2010-2015

El crecimiento acelerado en el municipio de Morelia, se debe al saldo neto migratorio positivo, es decir a la mayor cantidad de personas que inmigran al municipio de Morelia; lo anterior más aún si se considera que conforme al Breviario 2002 del COESPO, la tasa bruta de natalidad del municipio de Morelia de 25.32 (nacimientos por cada mil habitantes) es menor que la del Estado de 29.76, en contraste las tasas brutas de mortalidad son de 0.10 y de 3.38 respectivamente, lo que refleja los mejores niveles de salud y bienestar del municipio.

La densidad de población en el municipio de Morelia se incrementó de 465 habitantes por kilómetro cuadrado en 2000 a 571 en el 2005. Al evaluar el esquema de distribución de la población en el territorio del municipio de Morelia, se observa que se replica el patrón de concentración-dispersión de la población a nivel nacional y estatal.<sup>27</sup>

La estructura de la población en la ciudad de Morelia se presenta de la siguiente manera, donde según datos estadísticos el 60% de la población en el municipio se concentra en el grupo de edad intermedia, lo cual nos indica que se encuentra en un proceso inicial de transición demográfica que traslada las necesidades de la población hacia los requerimientos de jóvenes y adultos que necesitaran espacios para empleos, equipamientos educativos en los niveles medio- superiores, espacios culturales, de diversión y esparcimiento.

A pesar del descenso de manera importante las tasas de natalidad en los últimos años, se encuentra en segundo lugar la población con un promedio de edad de 0-4 años y el cual representa el 26.74% de la población total, lo cual sigue manteniendo vigentes los requerimientos de equipamientos educativos y de salud para la población infantil.

Finalmente, la población que cuenta con una menor representación es la de adultos mayores con el 7.66% de la población total, aunque se prevé incremento en los próximos años, debido al proceso de transición demográfica antes mencionado.<sup>28</sup>

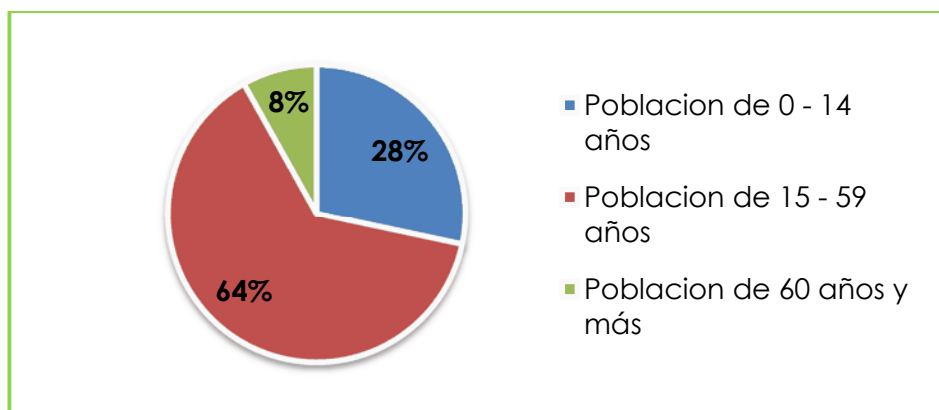


Tabla 3. Población de Morelia en el año 2005  
FUENTE: Censos Generales de Población y Vivienda 2005. INEGI.

<sup>27</sup> Op. Cit., Pág. 75 - 76

<sup>28</sup> ibídem, Pág. 76 - 77

En la tabla 3 se muestra la población propensa a formar nuevos hogares, la cual es la que se encuentra entre las edades de 20 a 40 años. De 2005 a 2020 esta cifra pasará (según proyecciones de CONAPO) de 1,366,487 a 1,404,559 habitantes, lo que llevará a un crecimiento en la formación de nuevos hogares a lo largo de los próximos quince años, y a que la población en edad de formar un hogar y por consiguiente de requerir vivienda está en constante aumento.<sup>29</sup>

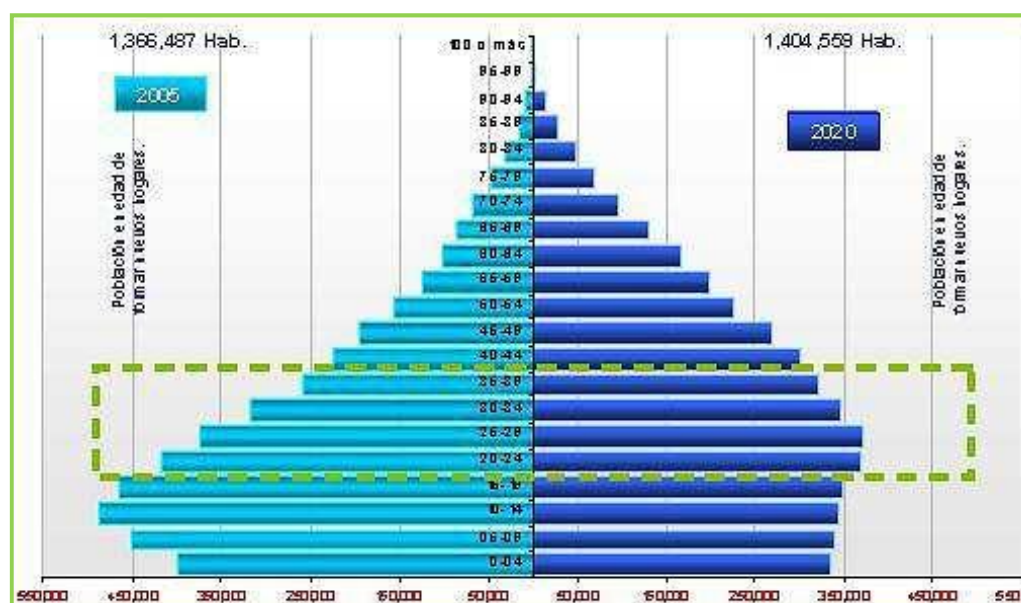


Tabla 4. Pirámide poblacional en el Estado de Michoacán 2005-2020  
FUENTE: Estudio del Mercado de Vivienda estado de Michoacán. BBVA Bancomer<sup>30</sup>

Según cifras del Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población total de Morelia para los años 2020 y 2030 alcanzará los 802947 y 824904 habitantes, respectivamente, cifras que reflejan una clara tendencia de crecimiento poblacional. Este dato se verifica en la Tabla 3, donde se observa que el incremento de la población será paulatino en el periodo 2005 – 2030; además, el sector de la población que tendrá un mayor incremento será el que está comprendido entre los 15 y 64 años, mientras que el rango de edad de 0 a 14 años, tendrá una disminución constante.

### 3.4. Analogías del Tema

Un fraccionamiento esta definido como: la división de un terreno en manzanas y lotes, que requiera del trazo de una o más vialidades, así como la

<sup>29</sup> ARTICULO. Estudio del Mercado de Vivienda estado de Michoacán. BBVA Bancomer.  
[http://ollin.hipnal.com.mx/not\\_michoacan.html](http://ollin.hipnal.com.mx/not_michoacan.html). Fecha de Consulta 26 de noviembre de 2011.

<sup>30</sup> Op. Cit.



ejecución de obras de urbanización que le permitan la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.<sup>31</sup> Siendo un Fraccionamiento de tipo Habitacional el que se analizara en estas analogías, siendo definido como un proyecto el cual sus lotes se aprovecharan predominantemente para vivienda.

En los últimos años, la ciudad de Morelia ha visto un incremento considerable en la cantidad de habitantes los cuales desean el poder adquirir una vivienda la cual habitar, es por ello que las diferentes compañías dedicadas a la edificación de viviendas se han dedicado al diseño de fraccionamientos con la construcción de viviendas en serie; y tomando como principal patrón el construir el mayor numero de viviendas como lo permita el terreno, siguiendo las dimensiones mínimas establecidas, y en el caso de las áreas verdes no equiparlas con lo necesario para crear un espacio de esparcimiento para sus usuarios.

A continuación se muestran algunos de los ejemplos de los fraccionamientos que predominan en el municipio en la actualidad, dando un punto de vista con respecto a cada ejemplo:

### **I. Fraccionamiento Los Laureles, Tarímbaro, Michoacán.**

El fraccionamiento Los Laureles se encuentra en las afueras de la ciudad de Morelia, este fraccionamiento es de tipo interés social y el cual cuenta con un total de alrededor de 1,000 viviendas las cuales están construidas a partir de un sola casa tipo en lotes con dimensiones de 5x16mts.; cuenta con áreas municipales al limite del fraccionamiento y su área verde se encuentra al acceso del fraccionamiento las cuales solo pueden aprovechar los usuarios mas próximos a esta. Algunas viviendas presentan las modificaciones de los usuarios.



Imagen 6. Estado actual en el que se encuentran las áreas verdes  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>32</sup>

<sup>31</sup> H. CONGRESO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO. *Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo*. Última reforma publicada DOF 26-12-2007. pág. 58

<sup>32</sup> ARCHIVO. *Imágenes de Archivo personal de los autores*.



Imagen 7. Muestra de la casa tipo y el estado de las vialidades  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>33</sup>

Este fraccionamiento es un típico ejemplo de los fraccionamientos de tipo interés social que se realizan en la actualidad en esta y otras ciudades; con espacios mínimos en sus viviendas, áreas verdes dispersas una de otra y sin un diseño de estas, y presentando modificaciones en las construcciones.

## II. Fraccionamiento Rinconada Los Sauces, Tarímbaro, Michoacán.

El fraccionamiento Rinconada Los Sauces se encuentra en las afueras de la ciudad de Morelia, este fraccionamiento es de tipo residencial por lo que la diferencia de las condiciones con las de un proyecto de interés social son considerables, cuenta con un total de alrededor de 500 viviendas las cuales están diseñadas empleando 4 modelos de casas tipo en lotes con dimensiones de 10x20mts.; cuenta con áreas municipales al limite del fraccionamiento y sus áreas verdes se distribuidas de manera equitativa en diferentes puntos del fraccionamiento y equipadas de tal forma que los usuarios puedan hacer uso de ellas como áreas de esparcimiento.



Imagen 8. Muestra de la casa tipo y el estado de las vialidades  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Op. Cit.

<sup>34</sup> idem.



Imagen 9. Muestra del equipamiento y diseño con el que cuentan las áreas verdes  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>35</sup>

En este fraccionamiento es muy notoria la diferencia entre un proyecto de tipo residencial a uno de tipo interés social; ya que en este proyecto se muestra un ordenamiento y sin alteraciones de sus construcciones, además de que cuenta con un diseño de un área verde la cual se encuentra al acceso de todos los usuarios y con el equipamiento necesario.

Estos fueron dos ejemplos de fraccionamientos que se encuentran actualmente en el municipio de Morelia, pero debido a que el proyecto será ecológico y hará uso de algunas ecotecnias para llevar a cabo este fin. A continuación se presentan algunos ejemplos de proyectos que han hecho uso de estas y con las cuales han creado una relación un poco mas estrecha entre el hombre-naturaleza.

Antes de mencionar los ejemplos de proyectos ecológicos debemos conocer como fue que surgió la necesidad de este tipo de proyectos, que no fue sino hasta finales del siglo XIX cuando el arquitecto trataba en su mayoría de considerar las condiciones climáticas que ayudaran en el confort para el proyecto de edificación. Siendo necesario el reconocer y definir los efectos positivos y negativos del clima con fin de desarrollar propuestas y estrategias de diseño para una armoniosa relación con el proyecto.

Pero debido a la rápida evolución tecnológica se te ha estado dando, después de la Revolución Industrial, esto ocasionó un cambio drástico entre la relación con los espacios naturales y el proyecto, haciendo que el arquitecto buscara otros paradigmas que no fueron enfocados hacia los elementos naturales.

Uno de estos paradigmas es el urbanismo, el cual se refiere a la modificación del ambiente natural, para adecuarlo a las necesidades humanas y adaptarlo a su vez a las condiciones que el medio ambiente nos impone.

<sup>35</sup> idem.



Pero en los últimos tiempos la cultura occidental ha venido ignorando estas tradiciones debido a como anteriormente se menciona a la revolución industrial y la expansión urbana derivados del desarrollo económico. De tal forma que lo natural en las ciudades de hoy, es el ser artificial; al grado que la salud, libertad y armonía que se conocía de una manera mas marcada en otros tiempos se han transformado en explotación, dominación y jerarquía.<sup>36</sup>

Los proyectos que a continuación se presentan, muestran algunos ejemplos de edificaciones y/o proyectos en las cuales los diseñadores se enfocaron en crear una relación muy estrecha entre el proyecto y los elementos naturales, y que si bien no se tratan en si de algún fraccionamiento, si se tratan de proyectos que pueden ser tomados como muestra de como emplear técnicas ecológicas y aprovechar espacios:

### **I. Siete prototipos de vivienda sostenible (Luis de Garrido)<sup>37</sup>**

El proyecto a cargo del Doctor Arquitecto Luis de Garrido, consiste en el diseño de 7 prototipos de vivienda visitables, que representarán la rehabilitación sostenible de viviendas ya construidas, construcción de viviendas sociales sostenibles y, la construcción de viviendas y edificios singulares modélicos, y por tanto, que puedan convertirse en un referente modélico para la promoción futura de viviendas.



Imagen 10. Casa Hernández. Barcelona, 2006

FUENTE: Definición Arquitectura Sostenible: Luis de Garrido. Circulo Verde<sup>38</sup>

<sup>36</sup> HORNEDO, Braulio. *Contra el Desarrollo Urbano*. Braulio Hornedo. <http://www.braulio-hornedo.com/TesisArq.htm>. Fecha de Consulta: 02 de abril de 2012.

<sup>37</sup> ARTICULO. *Arquitectura: Proyecto GAIA, siete prototipos de vivienda sostenible [Luis de Garrido]*. Arq.com.mx. <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/10311.html>. Fecha de Consulta 14 de diciembre de 2011.

<sup>38</sup> ARTICULO. *Definición Arquitectura Sostenible: Luis de Garrido*. Circulo Verde – Arquitectura Sostenible. [http://www.circuloverde.com.mx/es/cont/calentamiento\\_global/Definici\\_n\\_Arquitectura\\_Sostenible\\_Luis\\_de\\_Garrido.shtml](http://www.circuloverde.com.mx/es/cont/calentamiento_global/Definici_n_Arquitectura_Sostenible_Luis_de_Garrido.shtml). Fecha de Consulta 14 de diciembre de 2011.



Imagen 11. Compl. Ecoturístico Bioclimático, Valencia, 2003  
FUENTE: Definición Arquitectura Sostenible: Luis de Garrido. Circulo Verde<sup>39</sup>

## II. Green Box, la vivienda-jardín con menor consumo energético de todo el mundo (Luis de Garrido)<sup>40</sup>

Green Box consiste en una Vivienda-Jardín modular, prefabricada, reutilizable, transportable, bioclimática, con consumo energético cero y sin generación de residuos, diseño del arquitecto Luis de Garrido. La vivienda Green Box podría ser un referente internacional de la arquitectura sostenible, ya que cumple de forma exhaustiva con todos los indicadores de arquitectura sostenible que se han establecido.



Imagen 12. Descripción del sistema de regulación de clima del proyecto Green Box  
FUENTE: Green Box. Proyectosinergias.<sup>41</sup>

<sup>39</sup> Op. Cit.

<sup>40</sup> GARCÉS, Montse. Green Box. Proyectosinergias. <http://www.proyectosinergias.com/2009/05/green-box.html>.  
Fecha de Consulta 14 de diciembre de 2011

<sup>41</sup> Op. Cit.

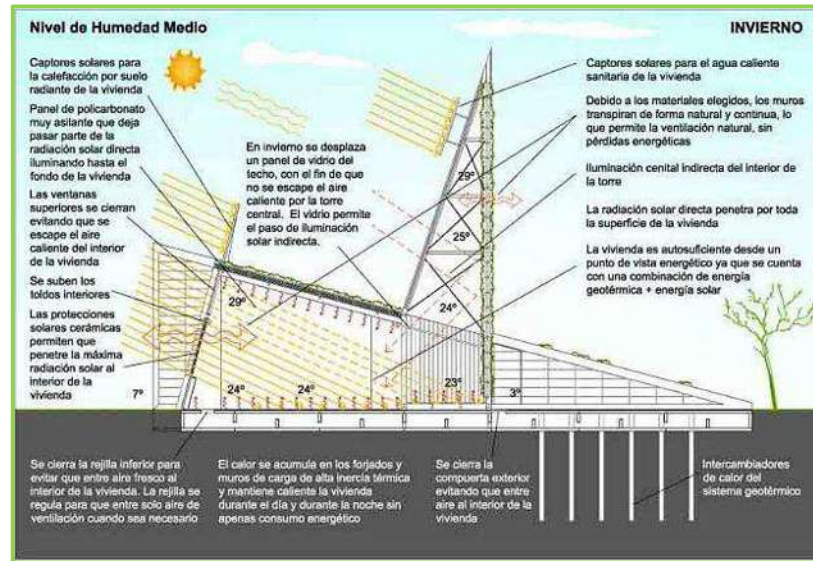


Imagen 13. Descripción del sistema de regulación de clima del proyecto Green Box  
FUENTE: Green Box. Proyectosinergias.<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Op. Cit.



#### 4. Marco Físico Geográfico del Estado de Michoacán y la Ciudad de Morelia

##### 4.1. Ubicación geográfica

El Estado de Michoacán es una de las 32 entidades federativas, que forman los Estados Unidos Mexicanos, con una extensión de 59,864 km<sup>2</sup>, representando el 3.03% de la superficie de la República Mexicana.

Las coordenadas geográficas del estado de Michoacán de Ocampo son: Latitudes norte 20° 23' 37" y al sur 17° 53' 60"; y Longitudes este 100° 03' 32" y oeste 103° 44' 49". La entidad colinda al norte con Jalisco, Guanajuato y Querétaro de Arteaga; al este con Querétaro de Arteaga, México y Guerrero; al sur con Guerrero y el Océano Pacífico; y al oeste con el Océano Pacífico, Colima y Jalisco.<sup>43</sup>



Imagen 14. Localización del Estado de Michoacán en la República Mexicana  
FUENTE: Instituto Tecnológico de Morelia<sup>44</sup>



Imagen 15. Localización del Municipio de Morelia dentro del Estado de Michoacán  
FUENTE: Instituto Tecnológico de Morelia<sup>45</sup>

<sup>43</sup> CORREA Pérez, Genaro. *Atlas Geográfico del Estado de Michoacán*. México. Editora y Distribuidora EDDISA. 2003. Pág. 28

<sup>44</sup> ARTICULO. Ubicación del ITM. Instituto Tecnológico de Morelia. [http://www.itmorelia.edu.mx/itm\\_ubic.htm](http://www.itmorelia.edu.mx/itm_ubic.htm). Fecha de Consulta 27 de Noviembre de 2011.

<sup>45</sup> Op. Cit.

Imagen 16. Estructura urbana del Municipio de Morelia  
FUENTE: La Antigua Morelia<sup>47</sup>

## 4.2. Datos geográficos

#### 4.2.1. Hidrografía

El Estado de Michoacán cuenta con un total de 228 km de costas pertenecientes al Océano Pacífico, teniendo como característica ser de las más montañosas y accidentadas del país.

Los principales lagos pertenecientes al estado son: el lago Cuitzeo, el lago de Pátzcuaro, el lago de Zirahuén, una sección del lago de Chapala, y la Presa Infiernillo. De los ríos más importantes que recorren el estado es el río Lerma, el cual proviene del Estado de México y abastece a la presa de Tepuxtepec para

<sup>46</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011*. Morelia, México. 2008. pág. 10.

<sup>47</sup> ARTICULO. Historia y Ubicación. La Antigua Morelia. [http://laantiguamorelia.com/ubicacion\\_e\\_historia.html](http://laantiguamorelia.com/ubicacion_e_historia.html). Fecha de Consulta 27 de Noviembre de 2011.

Imagen 17. Ríos y cuerpos de agua del Estado de Michoacán  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>49</sup>

Los principales cuerpos de agua con los que cuenta el municipio son las presas de Cointzio y en menor parte la de Umécuaro. También dentro del municipio se encuentran diferentes manantiales que abastecen de agua varias partes del municipio, tales como la Mintzita, Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas. En cuanto a los ríos, se encuentran el Río Grande, Río Chiquito y Río Guayangareo; también se encuentran arroyos presentes en distintas partes del municipio, tales como los de Atecuaro, La Huerta y del Refugio.<sup>50</sup>

### 4.2.2. Geología

El estado de Michoacán comparte con los estados de Colima, Jalisco, Guerrero y México los terrenos de la provincia geológica denominada Sierra Madre del Sur; y con Jalisco, Guanajuato, Querétaro y México, los del Eje Neovolcánico.

<sup>48</sup> CORREA Pérez, Genaro. *Atlas Geográfico del Estado de Michoacán*. México. Editora y Distribuidora EDDISA. 2003. Pág. 28

<sup>49</sup> INEGI. *Información Geográfica de Michoacán, Regiones Hidrológicas*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/mich/sombreado\\_ri.cfm?c=444&e=33](http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/mich/sombreado_ri.cfm?c=444&e=33). Fecha de Consulta 23 de noviembre de 2011.

<sup>50</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010. pág. 27

El relieve estructural original de la provincia del Eje Neovolcánico está constituido esencialmente por rocas volcánicas jóvenes (del Cenozoico Superior). El paisaje de esta región conserva en su mayor parte, rasgos estructurales originales.<sup>51</sup>

En Michoacán son muy importantes las zonas lacustres. Geológicamente están relacionadas con una serie de eventos tectónicos relativamente recientes asociados con los fenómenos volcánicos.

La energía geotérmica es uno de los recursos más importantes de esta provincia, ya que existen numerosos focos con manifestaciones hidrotermales que reflejan una zona privilegiada en este tipo de recurso.<sup>52</sup>

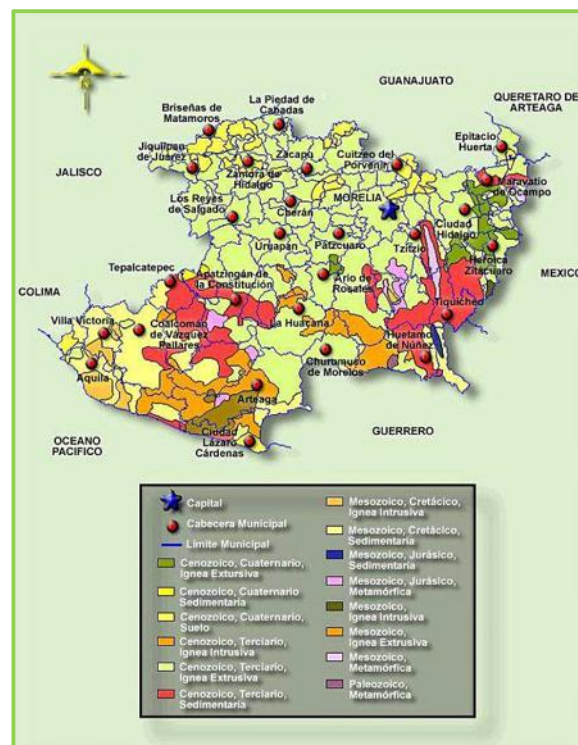


Imagen 18. Geología del Estado de Michoacán  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>53</sup>

El subsuelo en el que se asienta la ciudad de Morelia, al pertenecer al Eje Neovolcánico, se compone, preponderantemente de rocas de origen ígneo; la Toba Riolítica, conocida en la región como Cantera, se presenta en relieves de lomerío y cerro, con fragmentos de roca y a una profundidad aproximada de 20

<sup>51</sup> Op. Cit., Pág. 25

<sup>52</sup> INEGI. *Información Geográfica de Michoacán, Geología*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.  
<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/mich/geolo.cfm?c=444&e=24>. Fecha de Consulta 23 de noviembre de 2011.

<sup>53</sup> Op. Cit.

centímetros; se localiza principalmente en todo el centro de la ciudad y oriente de la misma, hasta inmediaciones del actual parque Industrial. También se encuentra delimitada por suelo tipo Aluvión en la zona de Santiaguito y el poblado de La Aldea al norte, así como en el área de Ciudad Universitaria y toda la Loma de Santa María al sur, incluyendo El Durazno y Tenencia Morelos.

El Basalto corresponde al macizo del Cerro del Quinceo, al norponiente de la ciudad, por lo que en la actualidad se localizan en este tipo de roca las colonias ubicadas al poniente de las denominadas Guadalupe, Eduardo Ruiz y Mariano Escobedo.

En el resto de la ciudad no se encuentra roca a una profundidad hasta de un metro, encontrando suelo tipo Aluvión; esta particularidad se presenta en las áreas que distan hasta aproximadamente 500 metros de los ríos Chiquito y Grande de Morelia, por lo que están inmersas las zonas de Ocolusen, Américas, Chapultepec, Ventura Puente, Juárez, Las Flores, La Colina y Torreón Nuevo.<sup>54</sup>

#### 4.2.3. Edafología

El suelo está directamente relacionado con la roca que tiene de sustento, por lo que para efectos de localización general, los estratos de Vertisol Pélico (arcilla expansiva) se encuentran principalmente sobre basalto; el Feozem Háptico sobre la Toba Riolítica, y el Luvisol Crómico se ubica sobre las áreas de origen aluvial.<sup>55</sup>

Por características edafológicas, el único suelo del ámbito de estudio que es considerado problemático para el desarrollo urbano, es el Vertisol Pélico, por su expansividad; ya que cuando está seco se agrieta y es muy duro, pero cuando se encuentra húmedo es barroso y se anega en la superficie, pudiendo presentar deslizamientos.

Desafortunadamente es el que se encuentra en mayor proporción en la ciudad y zona circundante, por lo que generalmente es necesario retirarlo mediante un mejoramiento de terreno.<sup>56</sup>

---

<sup>54</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010. pág. 25

<sup>55</sup> Op. Cit., Pág. 28-29

<sup>56</sup> ibídem, Pág. 28





Imagen 19. Edafología del Estado de Michoacán  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>57</sup>

#### 4.2.4. Orografía

En el Estado de Michoacán se encuentran presentes dos grandes regiones montañosas, las cuales son: la de la Sierra Madre del Sur y el Sistema Volcánico Transversal.

Referente a La Sierra Madre del Sur, esta atraviesa aproximadamente 200 km del Estado en la zona Suroeste. Cuenta con una dirección del Noroeste al Sureste, extendiéndose a lo largo de la costa del océano Pacífico y muy próximo a este: tiene una extensión de casi 100 km, una altitud de más de 2,900 m. y una superficie de 13,126.5 km<sup>2</sup>.

La mayor prominencia en esta Sierra es el Cerro de las Canoas que tiene 2,985 m. de altitud y se localiza a 7 km. al Noroeste de la población de Coalcomán, en el municipio de este mismo nombre. Otra es el Cerro Cantador con 2,436 m. de altura, localizado a 35 km., al Suroeste de Aguililla, también en el municipio de Coalcomán.<sup>58</sup>

<sup>57</sup> INEGI. *Información Geográfica de Michoacán, Fisiografía*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/mich/fisio.cfm?c=444&e=27>. Fecha de Consulta 23 de noviembre de 2011.

<sup>58</sup> CORREA Pérez, Genaro. *Atlas Geográfico del Estado de Michoacán*. México, Editora y Distribuidora EDDISA, 2003. Pág. 204

La otra región montañosa del Estado, la constituye el Sistema Volcánico Transversal se localiza al sur de la altiplanicie mexicana y se formó como consecuencia de la aparición de numerosos volcanes. Este sistema tiene una longitud de 300 km.



Imagen 20. Orografía del Estado de Michoacán  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>59</sup>

En este Sistema, hay una región orográfica que queda representada por la Sierra de Tancítaro, que se conecta en el Noroeste con la de Peribán y se enlaza con las Sierras de San Ángel y Tarécuaro, y por el Este con las de Paracho y Carapan (en esta zona se ubica la Meseta Tarasca donde se localiza el Volcán Parícutín). Hacia el este de este Sistema, está la Sierra Mil Cumbres que es la continuación de la Sierra de Acuitzio; también hacia el este se localizan las Sierras de San Andrés, Maravatío, Tlalpujahuá, Angangueo y Zitácuaro.<sup>60</sup>

Las elevaciones orográficas más notables en esta región y dentro del estado son: el Tancítaro (3,857 msnm. en el municipio de Tancítaro); Patambán (3,525 msnm. en el municipio de Tangancícuaro); Cerro de Quinceo (2,750 msnm. en el municipio de Morelia); el Tzirate (3,300 msnm. en el municipio de

<sup>59</sup> INEGI. *Información Geográfica de Michoacán, Fisiografía*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/mich/fisio.cfm?c=444&e=27>. Fecha de Consulta 23 de noviembre de 2011.

<sup>60</sup> SEGOB. *Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Michoacán de Ocampo*. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM16michoacan/mediofisico.html>. Fecha de Consulta 23 de noviembre de 2011.

Quiroga) y el Volcán de San Andrés (3,605 msnm. en el municipio de Ciudad Hidalgo).<sup>61</sup>

En cuanto a la orografía del municipio de Morelia se puede decir que es muy accidentada, ya que se encuentra sobre el Sistema Volcánico Transversal. Las elevaciones orográficas más notables en el municipio son: la sierra de Otzumatlán la cual se extiende desde el norte hacia el suroeste; el municipio también presenta varias sierras, de las cuales destacan las de Acuitzio, Mil Cumbres, el Pico de Quinceo y del Tigre; dentro de esta se forman varios cerros, tales como El Zacatón, el de Zurumutal, el de Peña Blanca, el del Punhuato, Las Animas, Los Cuates, Valle de Guayangareo, entre otros.

Morelia se localiza en el valle Morelia – Queréndaro rodeada por los cerros del Punhuato, San Andrés, El Quinceo y La Loma de Santa María; las pendientes varían incluso dentro del área urbana hasta más del 30% como en las colonias Obrera, La Loma, Lomas del Punhuato entre otras.

Las barreras naturales han dificultado la expansión urbana al norponiente de la ciudad, no así al sur donde la loma de Santa María ha sido rebasada por la mancha urbana. Las zonas poniente y suroeste rumbo a las comunidades de Capula y Tiripetío, presentan condiciones topográficas favorables para el crecimiento de la ciudad.<sup>62</sup>

#### 4.2.5. Usos del suelo

El uso del suelo que se encuentra presente en el centro de población de Morelia se encuentra dividido de la siguiente manera: siendo principalmente para uso pecuario con el 52.27% del total, le siguen en importancia el uso forestal con el 17.57%, el uso agrícola con el 14.54%, los usos del suelo urbano y suburbano que representan un 12.62% y finalmente los cuerpos de agua que abarcan el 3.00%.

| Uso                              | Superficie hectáreas | %          |
|----------------------------------|----------------------|------------|
| Agrícola                         | 12,923.86            | 14.54      |
| Pecuario                         | 46,460.12            | 52.27      |
| Forestal                         | 15,617.07            | 17.57      |
| Cuerpos de agua                  | 2,666.55             | 3.00       |
| Urbano y Suburbano               | 11,217.27            | 12.62      |
| <b>Total Centro de Población</b> | <b>88,884.87</b>     | <b>100</b> |

Tabla 5. Uso actual del suelo en el Centro de Población de Morelia

FUENTE: H. Ayuntamiento de Morelia. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2004

<sup>61</sup> Op. Cit.

<sup>62</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010. pág. 30

En Morelia el crecimiento urbano se ha venido dado alrededor de las principales vías de comunicación como son las carreteras a Charo, Mil Cumbres, las salidas a Salamanca y Guadalajara, esto debido principalmente a la transformación del uso del suelo de agropecuario al urbano.

Dentro de lo que comprende el área urbanizada, se cuentan con espacios de protección ecológica y espacios meramente urbanos los cuales conforme a la normatividad se clasifican en vivienda, comercio, industria, recreación, educación, salud, administración pública, servicios profesionales, comunicación y servicios urbanos complementarios.

En el Municipio destaca el núcleo urbano central, conocido como Centro Histórico, alrededor del cual se han desarrollado colonias cuyo uso inicial fue habitacional, pero que con el tiempo se han transformado en zonas de uso mixto principalmente comercial y de servicios.<sup>63</sup>

### **4.3. Datos climatológicos**

#### **4.3.1. Clima**

La distribución climática en Michoacán está estrechamente relacionada a tres factores geográficos que son: los contrastes altimétricos del relieve; la presencia de una serie de cadenas montañosas que se alinean paralelas a la costa y que actúan como barrera orográfica, y su cercanía al mar, la cual se deja sentir en forma de vientos húmedos que penetran al continente y provocan abundantes precipitaciones.

En la entidad se registra una gama de climas que incluye desde los más cálidos del país, en la región de Tepalcatepec, hasta los semifríos de las zonas altas de la Meseta Tarasca y de Mil Cumbres. Aunque se presentan climas secos, semisecos y templados relativamente húmedos, el régimen de humedad predominante es el subhúmedo con lluvias en verano y una estación invernal seca bien definida.<sup>64</sup>

<sup>63</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2004*. Morelia, México. 2004. pág. II-28

<sup>64</sup> INEGI. *Información Geográfica de Michoacán, Climas*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/mich/clim.cfm?c=444&e=14>. Fecha de Consulta 23 de noviembre de 2011.



Imagen 21. Climas del Estado de Michoacán  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>65</sup>

El clima predominante en la ciudad de Morelia es el subtipo denominado Templado subhúmedo, el cual cuenta con la presencia de lluvias durante el verano.<sup>66</sup>

#### 4.3.2. Temperatura

La temperatura promedio anual registrada en el Estado es de alrededor de 22.2 °C, teniendo como rango temperaturas mínimas anuales de 14.7 °C y máximas de 29.6 °C, lo cual sitúa al estado en la décimo tercer entidad federativa más cálida del país.

En el municipio de Morelia predomina un clima templado con lluvias en verano, la temperatura promedio anual registrada en el estado se encuentra entre los 16,2 °C en la zona serrana del municipio y de 18,7 °C en las zonas menos elevadas. El municipio presenta una temperatura promedio anual de 17,5 °C. Los vientos predominantes vienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre e intensidades de entre 2 y 14.5 km por hora.<sup>67</sup>

<sup>65</sup> Op. Cit.

<sup>66</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011*. Morelia, México. 2008, pág. 11.

<sup>67</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010. pág. 15



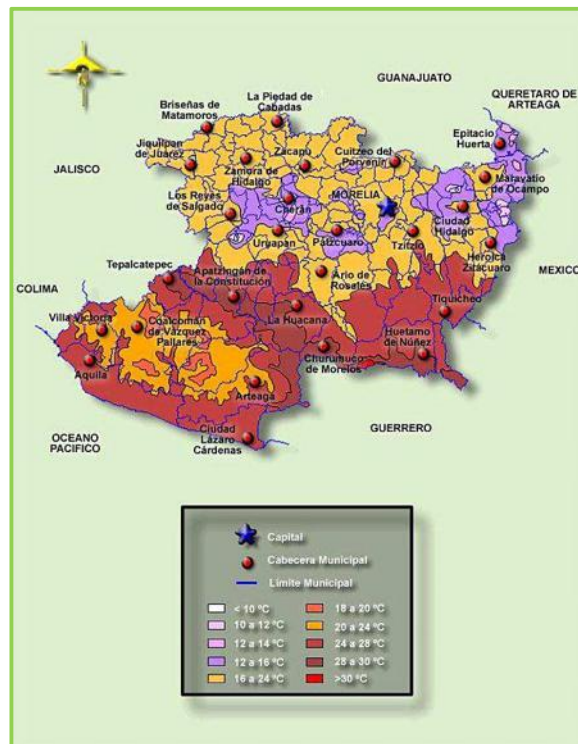


Imagen 22. Temperatura del Estado de Michoacán  
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>68</sup>

#### 4.3.3. Precipitaciones Pluviales

En cuanto a las precipitaciones pluviales presentes en el Estado de Michoacán las estadísticas varían de 600 - 1, 600 ml. anuales, registrándose los valores más bajos hacia la zona de tierra caliente particularmente en las áreas de menor altitud, tales como en las localidades de Apatzingán, Zicuirán, Infiernillo y Churumuco, en el resto la región y en la Costa predominan valores de entre 600 a 800 ml. El área donde se presenta una mayor precipitación en el Estado (entre 1500 a 1600 milímetros) corresponde a la zona centro-Occidente de la Sierra del Centro siendo en el municipio de Uruapan y sus alrededores la localidad con mayor precipitación registrada (aprox. 1651.7 ml. anuales). La época de lluvias en el Estado se encuentra claramente establecida, siendo enero el mes de menor precipitación y julio el de mayor.

Lo que se refiere al municipio de Morelia, la mayor cantidad de precipitaciones ocurren entre los meses de junio a septiembre, teniendo los mayores registros en el mes de junio, con una precipitación pluvial media de 96.4

<sup>68</sup> INEGI. *Información Geográfica de Michoacán, Temperatura*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/mich/temperat.cfm?c=444&e=2>. Fecha de Consulta 23 de noviembre de 2011.

milímetros (mm), durante este mes, y de 700 a 1,000 mm de precipitación anual y lluvias invernales de 5mm anuales promedio.<sup>69</sup>

#### 4.3.4. Vientos Dominantes

De acuerdo con la situación geográfica de Michoacán corresponden los vientos alisios del Hemisferio Norte, pero debido a las irregularidades locales y a los sistemas monzónicos que penetran en verano, la mayoría de las estaciones presentan vientos dominantes del sur, sureste o suroeste, aunque existen pocas estaciones que registran vientos.

Los vientos predominantes en el municipio de Morelia vienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre e intensidades de entre 2 y 14.5 km por hora.<sup>70</sup>

#### 4.3.5. Asoleamiento e Insolación

En cuanto al asoleamiento que presenta la ciudad de Morelia, la orientación optima esta considerada hacia el sur, sureste y suroeste con un promedio de asoleamiento de 6.91 hrs. al día. Por lo se considera como la mas apropiada la orientación este-oeste con un gran promedio de asoleamiento. El periodo más frio se da de Noviembre a Marzo.

La Insolación registrada en el municipio anualmente se verifica en los meses de Enero y Abril, considerando en este periodo como las tasas más elevadas de iluminación, con 250 horas mensuales promedio, mayo con 208 horas mensuales; Junio y Septiembre son los meses con menor insolación con un total de 160 a 170 horas mensuales promedio.

En los meses de Enero a Marzo, se registra la mayor cantidad de días despejados, 9 días mensuales aproximadamente y, en los meses de Abril, Mayo, Noviembre y Diciembre de 4 a 6 días despejados en promedio.

Se registran los días medio nublado en los meses de Enero a Junio y Octubre a Diciembre, registrándose con mayor cantidad de días nublados con 9.5 a 19.5 días mensuales respectivamente.

Los días nublados se registra en mayor cantidad en el periodo comprendido entre los meses de Mayo a Octubre de 15 a 26.5 días mensuales, periodo más bajo es de enero a abril y Noviembre con 5 días mensuales promedio.<sup>71</sup>

---

<sup>69</sup> Op. Cit., Pág. 20

<sup>70</sup> ibídem, Pág. 19

<sup>71</sup> ARTICULO. Nuevo Mercado Benito Juárez en Morelia Michoacán, Análisis Funcional. FAUM, UMSNH.

<http://es.scribd.com/doc/14748075/Documento-Con-Indice>. Fecha de Consulta 25 de noviembre de 2011.

## 5. Marco Urbano

### 5.1. Equipamiento Urbano

La SEDESOL clasifica al equipamiento urbano en 12 subsistemas, Educación, Cultura, Salud, Asistencia Social, Comercio, Abasto, Comunicación, Transporte, Recreación, Deporte, Administración y Servicios Urbanos.<sup>72</sup>

Por otro lado, presenta el plan de desarrollo urbano que en uso de suelo en su mayoría es de mixto habitacional comercial servicios y equipamiento.

Dentro del equipamiento urbano en un radio de un 1 km. Encontramos lo necesario para un buen funcionamiento del centro urbano, tenemos un campo deportivo, además de instituciones educativas como lo es un kínder, Escuelas Primarias como la 19 de octubre, Niños Héroes, Esc. Prim. Libertadores. Así como dos clínicas hospitaleras, además de dos iglesias y los más importantes comercios como lo es Aurrera, la Comercial Mexicana y la actual tienda Azteca.

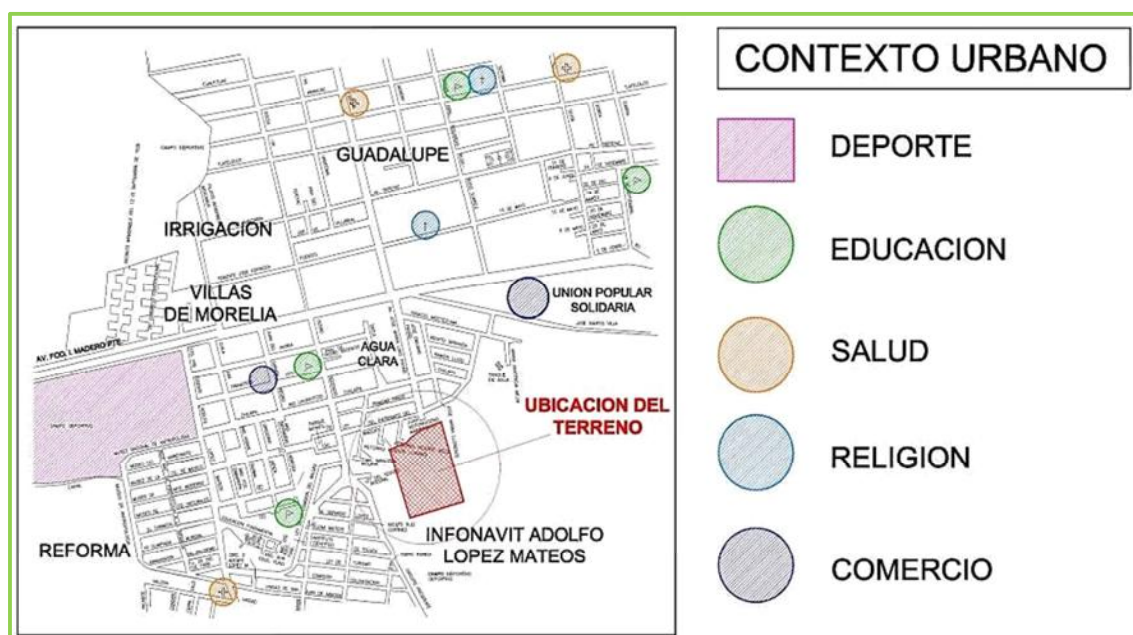


Imagen 23. Croquis donde se muestra el equipamiento urbano que se encuentra próximo al terreno.  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>73</sup>

<sup>72</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010. pág. 37

<sup>73</sup> ARCHIVO. *Imágenes de Archivo personal de los autores*

## 5.2. Infraestructura Urbana

La infraestructura es un factor muy importante para el desarrollo del emplazamiento de todas las viviendas de cualquier tipo y hacen posible el uso del suelo, mediante la accesibilidad, saneamiento, encauzamiento, distribución de aguas y energía, comunicaciones etc. El terreno cuenta con los siguientes servicios vialidad, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, gas y teléfonos, entre otros que hacen viable la movilidad poblacional, abastos y carga en general.<sup>74</sup>

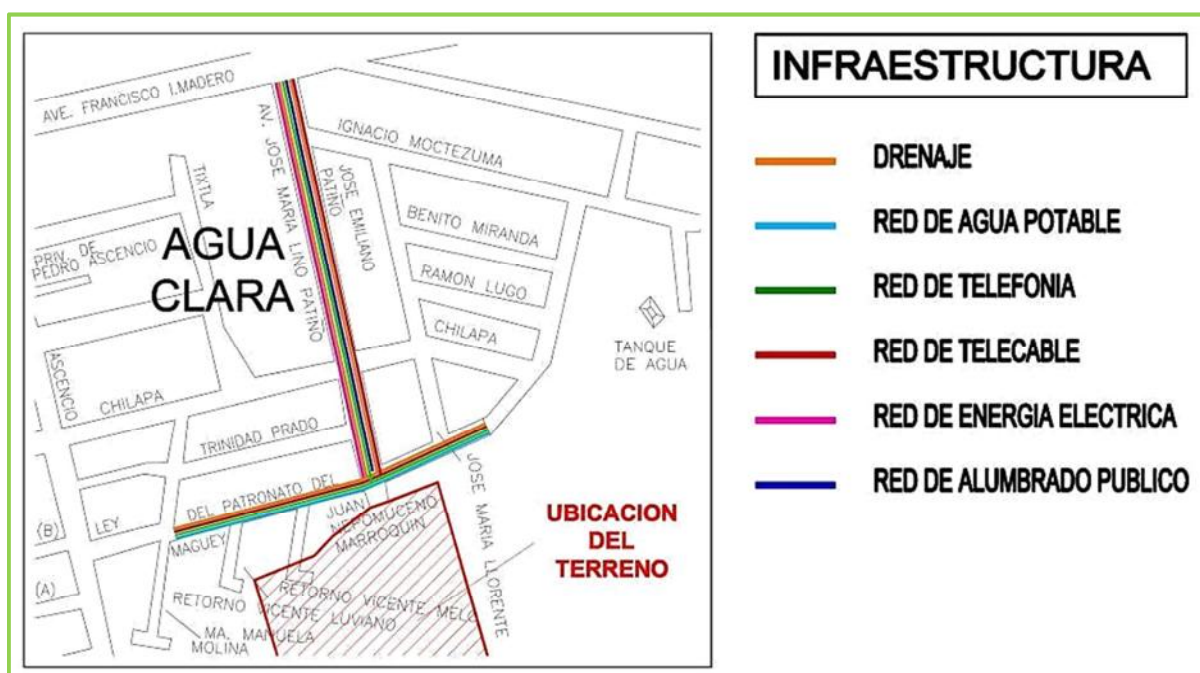


Imagen 24. Croquis donde se muestra la infraestructura urbana que se encuentra próximo al terreno.  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>75</sup>

<sup>74</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010. pág. 36

<sup>75</sup> ARCHIVO. *Imágenes de Archivo personal de los autores*



Imagen 25. Muestra de los alrededores del terreno y su infraestructura, Avenida José María Lino Patiño  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar <sup>76</sup>



Imagen 26. Imágenes donde se muestra el acceso al terreno y su infraestructura, calle Ley del Patronato  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar <sup>77</sup>

### 5.3. Plan de desarrollo urbano y su problemática

Según el Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Morelia establece a la vivienda como un espacio en el que se realiza la convivencia familiar, adecuada para el desarrollo de actividades como la alimentación, la pernoctación y el cuidado al ambiente externo. Las funciones anteriores se cumplen contando con los espacios y calidad mínimos necesarios.<sup>78</sup>

La Ciudad de Morelia presenta el crecimiento urbano y poblacional más grande del Estado, esto obliga al suministro de los servicios públicos y los recursos

<sup>76</sup> Op. Cit.

<sup>77</sup> idem.

<sup>78</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011*. Morelia, México. 2008. pág. 54.



naturales, incrementando la demanda de suelo para urbanización y construcción de vivienda, incrementando a su vez el congestionamiento sobre las vialidades y deteriorando la calidad de vida. El reto con el que cuenta el Municipio de Morelia en los próximos años es darle un desarrollo armónico.<sup>79</sup>

Un dato a considerar en cuanto al crecimiento urbano es que este se ha dado en la actualidad alrededor de las principales vías de comunicación, como son las carreteras a Charo, Mil Cumbres, las salidas a Salamanca y Guadalajara, en mayor parte debido al cambio de usos de suelo, siendo estos destinados al uso agropecuario pasaron a uso urbano.<sup>80</sup>

De acuerdo con las cifras del II Censo de Población y Vivienda 2005, se tienen registradas en el municipio de Morelia 163,059 viviendas habitadas, de las cuales 17,089 presentan condiciones precarias. Los índices de hacinamiento a nivel de la ciudad y del municipio son de 4.14 y de 4.18 ocupantes por vivienda en promedio; estas cifras son ligeramente menores a las registradas para la Región Centro de 4.39 y para el estado de Michoacán de 4.56 habitantes por vivienda.

En cuanto a la dotación de servicios por vivienda los indicadores para la ciudad de Morelia están ligeramente por arriba de los regionales y estatales; así tenemos que el 94.4 % cuenta con agua entubada; el 97.1 % con drenaje y el 99.2 % con energía eléctrica.

A nivel interno de la mancha urbana de Morelia el nivel de dotación o cobertura de los servicios urbanos se distribuye de manera radial desde el Centro Histórico a la periferia, así en las colonias del centro, del noreste, el oriente y la zona sureste, el porcentaje de viviendas que cuentan con servicios domiciliarios de agua potable, energía eléctrica y drenaje, es muy elevado y similar en estas áreas urbanas. Por otra parte, y principalmente en las zonas fuera del Paseo de la República o Libramiento, vialidad principal que cubre el área urbana a manera de anillo periférico, se nota una disminución en la prestación de estos servicios principalmente en los asentamientos humanos del norte de la ciudad en los límites con los municipios de Tarímbaro y Charo, del poniente de la ciudad y de la tenencia de Santa María de Guido, en la cual se han desarrollado en la última década más de una docena de colonias populares de urbanización progresiva.<sup>81</sup>

Con lo anterior, el municipio a propuesto que a pesar de la proliferación de fraccionamientos al norte del municipio de corte popular, que se ubican en las salidas de la ciudad y que llegan al municipio de Tarímbaro, se observa aún rezago en cuestión a lo que se refiere a la vivienda, por lo que es necesario el continuar con este tipo de desarrollos.

<sup>79</sup> Op. Cit., Pág. 49.

<sup>80</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2004*. Morelia, México. 2004 pág. II-28

<sup>81</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010 pág. 67

## 6. Marco Técnico

### 6.1. Reglamentos a aplicar en proyecto

Es bien sabido que para cualquier tipo de proyecto se requiere del uso de algún reglamento que nos de la pauta para el diseño, modificación, requerimientos o limitantes que cada zona o municipio lo establezca. Es por ello que a continuación se indican los reglamentos y normas que serán empleados para el desarrollo del proyecto a diseñar al igual que la importancia de cada uno de estos.

#### 6.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>82</sup>

**Artículo 27.** La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales

---

<sup>82</sup> CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Última reforma publicada DOF 13-10-2011.

como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación, se regirá por las siguientes prescripciones:

- I. Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas.
- IV. Las sociedades mercantiles por acciones podrán ser propietarias de terrenos rústicos pero únicamente en la extensión que sea necesaria para el cumplimiento de su objeto.
- VI. Los estados y el Distrito Federal, lo mismo que los municipios de toda la República, tendrán plena capacidad para adquirir y poseer todos los bienes raíces necesarios para los servicios públicos.  
Las leyes de la Federación y de los Estados en sus respectivas jurisdicciones, determinarán los casos en que sea de utilidad pública la ocupación de la propiedad privada, y de acuerdo con dichas leyes la autoridad administrativa hará la declaración correspondiente. El precio que se fijará como indemnización a la cosa expropiada, se basará en la cantidad que como valor fiscal de ella figure en las oficinas catastrales o recaudadoras, ya sea que este valor haya sido manifestado por el propietario o simplemente aceptado por él de un modo tácito por haber pagado sus contribuciones con esta base. El exceso de valor o el demérito que haya tenido la propiedad particular por las mejoras o deterioros ocurridos con posterioridad a la fecha de la asignación del valor fiscal, será lo único que deberá quedar sujeto a juicio pericial y a resolución judicial. Esto mismo se observará cuando se trate de objetos cuyo valor no esté fijado en las oficinas rentísticas.
- XVII. El Congreso de la Unión y las legislaturas de los estados, en sus respectivas jurisdicciones, expedirán leyes que establezcan los procedimientos para el fraccionamiento y enajenación de las extensiones que llegaren a exceder los límites señalados en las fracciones IV y XV de este artículo.

El excedente deberá ser fraccionado y enajenado por el propietario dentro del plazo de un año contado a partir de la notificación correspondiente.<sup>83</sup>

*En este artículo se menciona que todas las tierras que comprenden el territorio nacional son pertenecientes a la nación; por lo que corresponde a esta por medio del gobierno, la distribución y repartición de las tierras.*

*En cuanto al terreno donde se pretende diseñar el proyecto de fraccionamiento, este cumple con los requisitos que se establecen.*

### **Título Quinto**

#### **De los Estados de la Federación y del Distrito Federal**

**Artículo 115.** Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre, conforme a las bases siguientes:

**III.** Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

- a)** Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;
- b)** Alumbrado público;
- c)** Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos;
- d)** Mercados y centrales de abasto.
- e)** Panteones.
- f)** Rastro.
- g)** Calles, parques y jardines y su equipamiento;
- h)** Seguridad pública, en los términos del artículo 21 de esta Constitución, policía preventiva municipal y tránsito; e
- i)** Los demás que las Legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socioeconómicas de los Municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.

Sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de las funciones o la prestación de los servicios a su cargo, los municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales.<sup>84</sup>

<sup>83</sup> Op. Cit., Pág. 19-24

<sup>84</sup> ibídem, Pág. 77-81

*En este artículo, específicamente en el inciso tres, se menciona que es responsabilidad del gobierno el suministrar en parte elementos correspondientes a la infraestructura y equipamiento urbano de un área urbana.*

### **6.1.2. Ley General de Asentamientos Humanos<sup>85</sup>**

#### **Capítulo Tercero**

#### **De la Planeación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población**

**Artículo 12.** La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevarán a cabo a través de:

- I. El programa nacional de desarrollo urbano;
- II. Los programas estatales de desarrollo urbano;
- III. Los programas de ordenación de zonas conurbadas;
- IV. Los planes o programas municipales de desarrollo urbano;
- V. Los programas de desarrollo urbano de centros de población, y
- VI. Los programas de desarrollo urbano derivados de los señalados en las fracciones anteriores y que determinen esta Ley y la legislación estatal de desarrollo urbano.

Los planes o programas a que se refiere este artículo, se regirán por las disposiciones de esta Ley y en su caso, por la legislación estatal de desarrollo urbano y por los reglamentos y normas administrativas estatales y municipales aplicables.

La Federación y las entidades federativas podrán convenir mecanismos de planeación regional para coordinar acciones e inversiones que propicien el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos ubicados en dos o más entidades, ya sea que se trate de zonas metropolitanas o de sistemas de centros de población cuya relación lo requiera, con la participación que corresponda a los municipios de acuerdo con la legislación local.<sup>86</sup>

*El punto importante de este artículo es la mención de que para la planeación y regularización de los centros urbanos, este se debe de consultar en lo establecido en los programas de desarrollo urbano correspondiente a cada comunidad.*

<sup>85</sup> CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. *Ley General de Asentamientos Humanos*. Última reforma publicada DOF 30-11-2010. Pág. 7-8

<sup>86</sup> *ibídem*, Pág. 8



### 6.1.3. Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo<sup>87</sup>

#### TÍTULO PRIMERO Disposiciones Generales Capítulo Único

**Artículo 2.** Para los efectos de este Código, se entenderá por:

- VII.** Desarrollos: A los fraccionamientos; habitacionales urbanos y suburbanos, comerciales, cementerios e industriales, conjuntos habitacionales que se autoricen en el Estado;

*Este artículo menciona que para este Código aplicara a lo referente a fraccionamientos y sus diferentes clasificaciones.*

#### TÍTULO SEGUNDO De los Desarrollos Sección Tercera Características de Diseño Urbano e Infraestructura de los Desarrollos

**Artículo 313.** Los Fraccionamientos Habitacionales Urbanos, son aquellos que el Ayuntamiento podrá autorizar, ubicados dentro de los límites de un centro de población y sus lotes se aprovechen predominantemente para vivienda.

*En el artículo anterior se hace mención al tipo de fraccionamiento que se desarrollara en el proyecto, además de indicar hasta donde corresponde la autorización del Código.*

**Artículo 315.** Los Fraccionamientos Habitacionales Urbanos tipo medio, son aquellos ubicados en áreas cuya densidad de población puede ser mayor de 151 habitantes por hectárea pero no mayor de 300 habitantes por hectárea y deberán tener como mínimo las características siguientes:

- I.** Lotificación. Sus lotes no podrán tener una superficie menor de 200 metros cuadrados, sus frentes serán de 10.00 metros cuando se ubiquen sobre vialidades colectoras y principales y de 8.00 metros cuando tengan frente a vialidades secundarias;
- II.** Usos del suelo. El aprovechamiento predominante será de vivienda unifamiliar y se permitirá solamente hasta el diez por ciento de la

---

<sup>87</sup> H. CONGRESO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAÑO. Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo. Última reforma publicada DOF 26-12-2007.

- superficie vendible para áreas comerciales o de servicios en las zonas autorizadas;
- III.** En este tipo de Fraccionamientos Habitacionales Urbanos se permitirá la construcción de viviendas multifamiliares en un máximo del veinte por ciento de la superficie vendible, sin sobrepasar la densidad máxima permitida;
- IV.** Vialidad: Las vialidades colectoras deberán tener como mínimo una anchura de 18 metros, medida de paramento a paramento; las banquetas serán de 2.50 metros de ancho, de los cuales el veinticinco por ciento se empleará como zona jardinada. En cada caso, el Ayuntamiento determinará la conveniencia de usar camellones. En las vialidades colectoras se deberán prever espacios para los paraderos del transporte público.  
Las vialidades principales deberán tener una anchura mínima de 15 metros, medida de paramento a paramento; las banquetas serán de 2.00 metros de ancho de los cuales el veinte por ciento se empleará como zona jardinada.  
Las vialidades secundarias deberán tener una anchura mínima de 12 metros, medida de paramento a paramento; las banquetas serán de 1.50 metros de ancho de los cuales el veinte por ciento se empleará como zona jardinada.  
En el caso de que existan andadores, éstos tendrán como mínimo 6 metros de ancho, deberán contar con un área jardinada de cuando menos el cuarenta por ciento de su anchura.  
Cualquier lote que tenga acceso a través de un andador deberá estar situado a una distancia menor de 70 metros de una calle de circulación de vehículos o del lugar de estacionamiento correspondiente; e,
- V.** Infraestructura y equipamiento urbano. Todo Desarrollo que sea aprobado dentro de este tipo, deberá contar como mínimo, con las obras de urbanización siguientes:
- a)** Fuente de abastecimiento permanente de agua potable con sistema de cloración, red de distribución y tomas domiciliarias;
  - b)** Construcción de un sistema de alcantarillado sanitario con descargas domiciliarias. Cuando el Desarrollo Habitacional Urbano no esté ubicado próximo a las obras de cabeza administradas por el Organismo, se exigirá la construcción de un emisor para que descargue en ellas, o en su caso, dependiendo de las circunstancias técnicas y económicas un sistema de tratamiento de aguas negras;
  - c)** Sistema de alcantarillado pluvial;
  - d)** Guarniciones de concreto hidráulico;

- e) Banquetas de concreto hidráulico u otro material de calidad similar;
- f) Arbolado y jardinería en áreas de calles, glorietas y demás lugares destinados a este fin. El tipo de árboles y las características de la vegetación, se determinarán atendiendo a las especies nativas del Municipio;
- g) Pavimento de concreto hidráulico u otro material de calidad similar, en arroyo de vialidades;
- h) Redes de energía eléctrica y alumbrado público subterráneas;
- i) Ductos subterráneos para redes telefónicas;
- j) Placas de nomenclatura, señalamientos viales y de tránsito en esquina de vialidades, de conformidad al diseño y características técnicas aprobadas por el Ayuntamiento;
- k) Mobiliario urbano en las áreas verdes y/o espacios libres del Desarrollo habitacional Urbano; y,
- l) Caseta de vigilancia.

*Este artículo indica las características mínimas con las que debe contar un fraccionamiento para ser considerado como de nivel tipo Medio, desde sus dimensiones hasta el equipamiento a contar.*

## **TÍTULO SEGUNDO**

### **De los Desarrollos**

#### **Sección Cuarta**

#### **Áreas de Donación**

**Artículo 329.** Las personas físicas o morales que obtengan de la autoridad la autorización definitiva para el establecimiento de un Desarrollo o desarrollo en condominio de los tipos que se señalan en este Código, tendrán la obligación de donar en los términos del artículo 297 de este Código:

- I. En los fraccionamientos Habitacionales Urbanos. Las superficies que se destinen a vías públicas, el tres por ciento de la superficie total de Desarrollo para el Gobierno del Estado y el diez por ciento de la superficie neta para el Ayuntamiento, para establecer única y exclusivamente obras o instalaciones para equipamiento urbano y un tres por ciento de la superficie total a desarrollar como área verde;<sup>88</sup>

*Siendo este un proyecto de fraccionamiento habitacional urbano de tipo medio, el artículo mencionado anteriormente especifica el porcentaje destinado para áreas verdes y de donación que se deben considerar para destinar a las autoridades correspondientes.*

---

<sup>88</sup> Op. Cit., Pág. 74.

Al analizar los lineamientos anteriores .

## 6.2. Antropometría y estudio de espacios

Para el diseño de un espacio destinado para ser habitado es muy importante el considerar, además de los estándares que indiquen las normas y especificaciones que marquen los reglamentos de construcción vigentes, es el tomar en consideración las dimensiones y espacio que requerirán las personas que harán uso del proyecto para moverse y efectuar sus mas cotidianas actividades.

Es por ello que en estos casos se hace uso de la antropometría, la cual se define como *“el estudio de las medidas del cuerpo humano en todas sus posiciones y actividades, tales como alcanzar objetos, correr sentarse, defecar, subir y bajar escaleras, descansar, etc.”*<sup>89</sup> Considerando lo anterior se llega a la conclusión de que el usuario es la parte fundamental para el diseño y definición de dimensiones al realizar un proyecto arquitectónico, ya que será este el que nos la pauta para definir los espacios mínimos que se requerirán para las áreas donde llevara a cabo sus actividades.

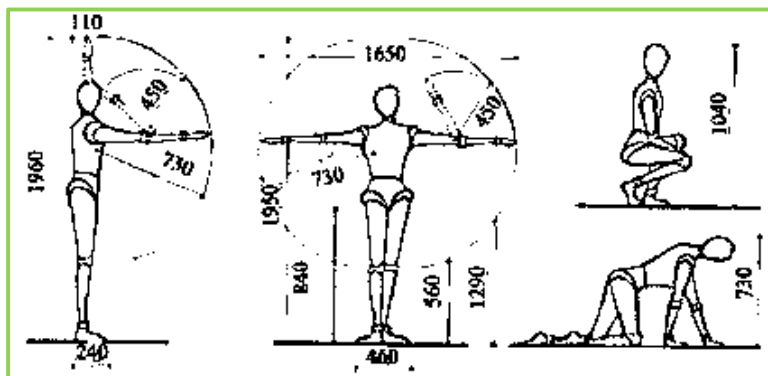


Imagen 27. Muestra de las dimensiones antropométricas que presenta un adulto promedio  
FUENTE: Ergomobiliario Huelva: Ergonomía y Antropometría<sup>90</sup>

La antropometría se divide a su vez en dos áreas, las cuales son: antropométrica estática y antropometría funcional. La primera se refiere a las medidas efectuadas sobre dimensiones del cuerpo humano en una determinada postura, mientras que la segunda área describe los rangos de movimiento de las partes del cuerpo, alcances, medidas de las trayectorias, entre otras.<sup>91</sup> En la arquitectura la escala humana se apoya en las dimensiones y proporciones del cuerpo humano. En los espacios tridimensionales, la altura

<sup>89</sup> FONSECA, Xavier. *Las medidas de una casa*. México. Editorial Pax México. 2002. Pág. 11

<sup>90</sup> ARTICULO. *Antropometría*. Ergomobiliario Huelva: Ergonomía y Antropometría.

<http://ergomobiliariohuelva.blogspot.mx/>. Fecha de Consulta 24 de marzo de 2012

<sup>91</sup> Op. Cit.

influye sobre la escala en mucho mayor grado que la anchura y la longitud, debido a que las paredes procuran un encierro y es su altura la que nos dará la sensación de refugio e intimidad.<sup>92</sup>

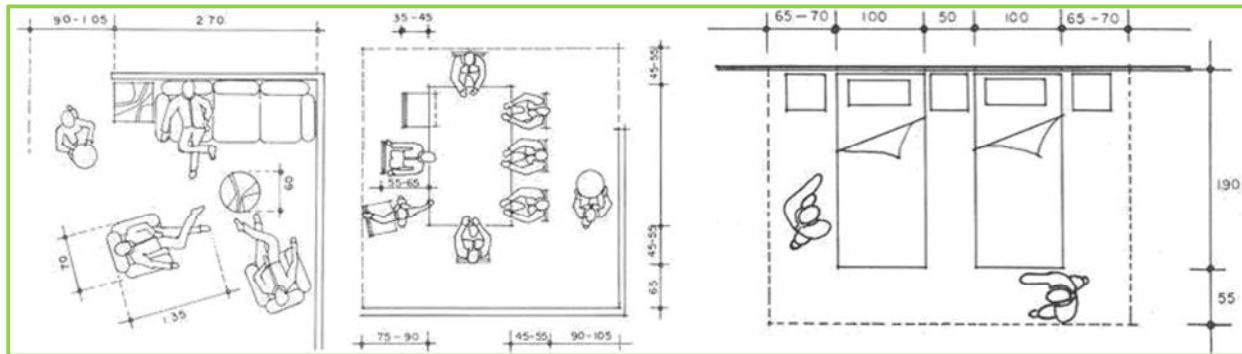


Imagen 28. Ejemplo de la utilización de la antropometría en algunos espacios de una Casa habitación  
FUENTE: Las Medidas de una Casa<sup>93</sup>

Para el diseño y creación de espacios habitables se debe tomar en cuenta lo que se refiere a los aspectos anteriores y siempre tomando en consideración que es para el uso del hombre para el que se diseñan estos espacios.<sup>94</sup> Otra consideración es que el usuario vive relacionando su figura con el espacio que lo rodea y buscando así el estar en los espacios que lo hagan sentir cómodos y en un ambiente agradable con relación a su escala. Finalmente el objetivo es el de buscar la manera de que el espacio a diseñar sea lo más cómodo y funcional posible para el usuario.

### 6.3. Sistemas constructivos a emplear

#### 6.3.1. Obra Civil y Urbanización

Después de haberse diseñado el proyecto del fraccionamiento es muy importante tomar en cuenta el proceso constructivo que se empleara y también la secuencia con la que se contara, es por ello que el primer paso que se debe considerar es el preparar el terreno para iniciar los trabajos de urbanización, para finalmente iniciar con el proceso de edificación del proyecto.

A continuación se presenta un diagrama con el procedimiento con el cual se realizara el proyecto de fraccionamiento:

<sup>92</sup> MOGOLLÓN Flores, Marco. *La Antropometría*. <http://iepfv.files.wordpress.com/2008/07/la-antropometria.pdf>. Pág. 2. Fecha de Consulta 13 de enero de 2012.

<sup>93</sup> FONSECA, Xavier. *Las medidas de una casa*. México. Editorial Pax México. 2002. Pág. 20-41

<sup>94</sup> ARTICULO. *Importancia de la antropometría*. Arqhys - Arquitectura & Construcción. <http://www.arqhys.com/arquitectura/antropometria-importancia.html>. Fecha de Consulta 13 de enero de 2012.





El levantamiento topográfico es el inicio del proceso de desarrollo de un fraccionamiento ya que con base a éste se realizará el proyecto y se hará la distribución más conveniente de las manzanas y vialidades, así como también la selección de las áreas de donación y áreas verdes, este levantamiento se llevó a cabo con una estación total y un equipo GPS, ya que se debe georeferenciar el predio.



Imagen 29. Realización de un levantamiento topográfico mediante el empleo de la Estación Total  
FUENTE: Marcos Sánchez Omar<sup>95</sup>

Una vez realizado el levantamiento topográfico del predio (planimetría y altimetría), se procede a realizar los trabajos de gabinete con ayuda de CivilCad y AutoCad, programas de dibujo asistido por computadora. Los proyectos de rasantes, alcantarillado sanitario y agua potable se realizaron en esta fase.

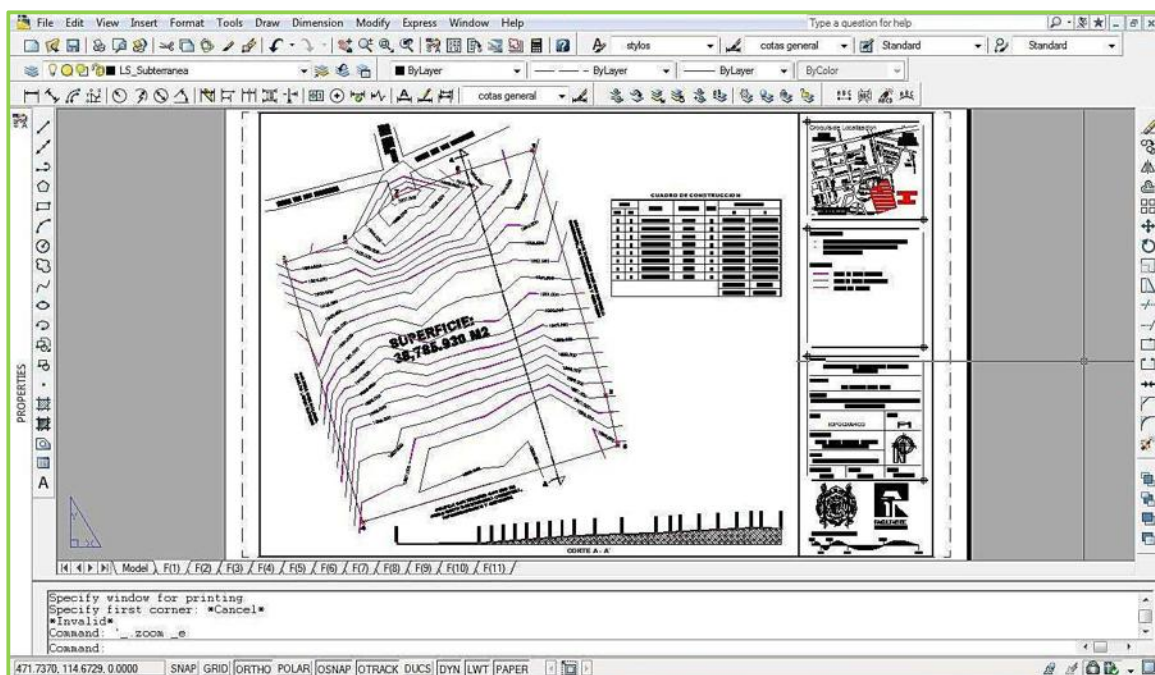


Imagen 30. Realización del polígono del terreno en forma digital empleando los datos tomados en campo  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>96</sup>

Lo primero que se debe hacer es el desmonte y el deshierbe del predio, que consiste en retirar los árboles y arbustos del sitio de la obra, ya que para iniciar con las terracerías se necesitó tener un terreno limpio, esto se realizó con un la maquinaria correspondiente.

<sup>95</sup> ARCHIVO. Imágenes de Archivo personal de los autores.

<sup>96</sup> Op. Cit.

Ya teniendo el diseño y la aprobación del fraccionamiento, así como los proyectos de alcantarillado y agua potable y electrificación, tanto en su distribución como en la cuestión altimétrica, se debe realizar el trazo en campo, llevando los puntos del proyecto al terreno por medio de estacas, para así poder seguir con el proceso.



Imagen 31. Ejemplo del trazo de un polígono en campo por medio de estacas  
FUENTE: Omar Marcos Sánchez<sup>97</sup>

Algo que no se puede dejar de mencionar es que los trabajos de topografía serán requeridos la mayor parte del proceso de urbanización ya que, se requerirán trabajos de replanteo y verificación de los puntos de rasantes y de las líneas de alcantarillado y agua potable.

Una vez que se termine con el trazó se continuará con el despalme del terreno, que es la remoción de la maleza existente en las capas superficiales y de los materiales no aprovechables para la construcción de todo tipo, esto se llevara a cabo utilizando la maquinaria y equipo necesario.

Para llegar a los niveles de la subrasante que están proyectados es necesario en algunas ocasiones el realizar cortes y terraplenes, esto se debe tomar a consideración ya que pueden existen pendientes naturales del terreno que nos den los niveles deseados.

---

<sup>97</sup> idem.



Imagen 32. Muestra de la realización los niveles de subrasante por medios mecánicos  
FUENTE: Omar Marcos Sánchez<sup>98</sup>

Posterior a esto se procede a abrir las cajas para cada una de las calles en las que requiera, esto para poder iniciar con la colocación de los diferentes servicios y equipamiento (empezando por el alcantarillado publico).



Imagen 33. Muestra de los trabajos preliminares antes de la colocación del alcantarillado  
FUENTE: Omar Marcos Sánchez<sup>99</sup>

El trazo de la línea de drenaje se debe realizar tanto en su alineamiento horizontal como en el vertical, para esto último se instalaran bancos de nivel de apoyo en cada manzana, con la finalidad de facilitar la nivelación se realizara el trazo por medio de estacas en el área.



Imagen 34. Muestra de los trabajos preliminares antes de la colocación del alcantarillado  
FUENTE: Omar Marcos Sánchez<sup>100</sup>

<sup>98</sup> idem.

<sup>99</sup> idem.

<sup>100</sup> idem.



Una vez que se tenga el trazo se procede a realizar la excavación de las zanjas hasta los niveles deseados, la cual se realiza según proyecto para alojar la tubería incluyendo las operaciones necesarias para amacizar y limpiar la plantilla o taludes de las mismas, la remoción de material producto de la excavación se colocara a uno o dos lados de la zanja de manera que no obstruyera la realización de los trabajos antes de retirarse del terreno.

La forma más común de verificar la profundidad de las zanjas es fabricando niveletas y escantillones, teniendo en cuenta que a la cota de plantilla del proyecto se le deben aumentar 5 cm, de cama, más el espesor del tubo.

Se colocarán las niveletas a lo largo de la excavación a cada 20 m, posteriormente se coloca un reventón al centro de la zanja y con el escantillón se verificará y afinará el fondo de la zanja para obtener la profundidad necesaria y posteriormente con este mismo método se controlará el nivel de la plantilla hidráulica de los tubos.

A continuación se realizará la plantilla de arena, la cual se apisona hasta que el rebote de pisón indique que se haya obtenido la mayor compactación posible. La plantilla se debe construir inmediatamente antes de instalar la tubería.

La instalación de un sistema de alcantarillado sanitario debe realizarse comenzando de la parte baja hacia la parte alta; por facilidad de instalación, las campanas deben colocarse siempre en dirección aguas arriba. El sistema se puede poner en funcionamiento de acuerdo a su avance constructivo.

De forma paralela a la instalación de la tubería se construirán los pozos de visita. Cuando por algún motivo se suspenda la colocación de la tubería, deben colocarse tapones en los extremos ya instalados, para evitar la entrada de agentes extraños (agua, tierra, animales, etc.) a la misma.

Antes de comenzar con los rellenos se realizara la prueba hidráulica de la tubería para verificar su correcto funcionamiento. Al rellenar la zanja se debe hacer hasta el nivel marcado, la primera parte de relleno se realizará usando material del banco indicado, en capas no mayores a 10 centímetros, lo restante se rellenará con el material producto de la excavación, en casos donde éste material es arcillo-arenoso, no se permite la incorporación de agua.





Imagen 35. Realización de los Pozos de Visita para el sistema de alcantarillado  
FUENTE: Omar Marcos Sánchez<sup>101</sup>

### 6.3.2. Ecotecnias

#### I. Aspectos urbanos, medio ambiente y protección civil.

Este tema plantea aspectos que tienen que ver con la relación que guarda un proyecto habitacional con el entorno urbano y consecuentemente con la normatividad urbanística y ambiental de la localidad en donde se localiza el predio. Se plantea que con su eventual desarrollo, un proyecto incida en el crecimiento racional y equilibrado de la ciudad, más aún, en su consolidación. Por ejemplo, se consideran aspectos que tienen que ver con la localización del predio, respecto a su conectividad con la ciudad y los centros de trabajo, equipamiento y servicios; su contribución a lograr una mayor densificación e intensidad de ocupación del espacio urbano; así como su adecuada dotación de infraestructura y áreas para equipamiento, entre otros. Asimismo, considera aspectos relacionados con la adaptación e integración al medio ambiente, la identificación de impactos y la mitigación de riesgos ambientales que el proyecto pudiera generar, así como las medidas de protección civil que en su caso, deberán observarse.

#### II. Diseño urbano-arquitectónico y aplicación de ecotecnologías.

Para desarrollar el diseño urbano-arquitectónico de un proyecto empleando ecotecnias se deben tomar en consideración aspectos como la adaptabilidad al medio físico-geográfico en el que se localizara el terreno del proyecto, tales consideraciones son: la topografía y escurrimientos pluviales, la orientación solar y los vientos dominantes; y la incidencia de factores bioclimáticos en el diseño y funcionamiento de los diversos espacios del conjunto habitacional y de las propias viviendas dentro de éste. Se consideran

<sup>101</sup> idem.

también en este tema otros atributos que inciden significativamente en el proyecto, de tal forma que sea considerado sustentable, por ejemplo, la utilización de sistemas constructivos, materiales y dispositivos empleados, que propician ahorros en el consumo de energía, incluyendo a la vegetación como un medio para lograrlos.

La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificaciones teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Una vivienda bioclimática puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sustentable en su totalidad. Aunque el costo de construcción puede ser mayor, puede ser rentable, ya que el incremento de la vivienda se compensa con la disminución del gasto en energía.

Uno de las generalidades más importantes de la bioclimática es: el buscar el equilibrio y la armonía del medio ambiente. También se busca lograr un gran nivel de confort térmico, teniendo en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort térmico interior mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio adaptado a las condiciones climáticas de su entorno. Juega exclusivamente con las características locales del medio (relieve, clima, vegetación natural, dirección de los vientos dominantes, insolación, etc.), así como, el diseño y los elementos arquitectónicos.

Una casa bioclimática no tiene por qué ser más cara que una convencional. No necesita de la compra o instalación de sistemas mecánicos de climatización, sino que juega con los elementos arquitectónicos de siempre para incrementar el rendimiento energético y conseguir el confort de forma natural. Para ello, el diseño bioclimático supone un conjunto de aplicaciones a seguir; para el diseño del proyecto de fraccionamiento se harán uso de algunas ecotecnias las cuales ayudaran a desarrollar un diseño bioclimático y las cuales se explicaran a continuación:

**I. Orientación:** En el proyecto se debe tomar en consideración la trayectoria solar y los vientos dominantes, para así aprovechar la orientación mas optima, evitando el calentamiento excesivo de las viviendas y aprovechando los flujos de ventilación natural, y reducir con esto los costos excesivos en energía que se emplearía para climatización artificial.

En cuanto al asoleamiento, la radiación solar no incide con la misma inclinación a lo largo del año, por lo que para estos casos se opta por la colocación de cornisas y otros elementos para conseguir un calentamiento selectivo del interior de la casa.

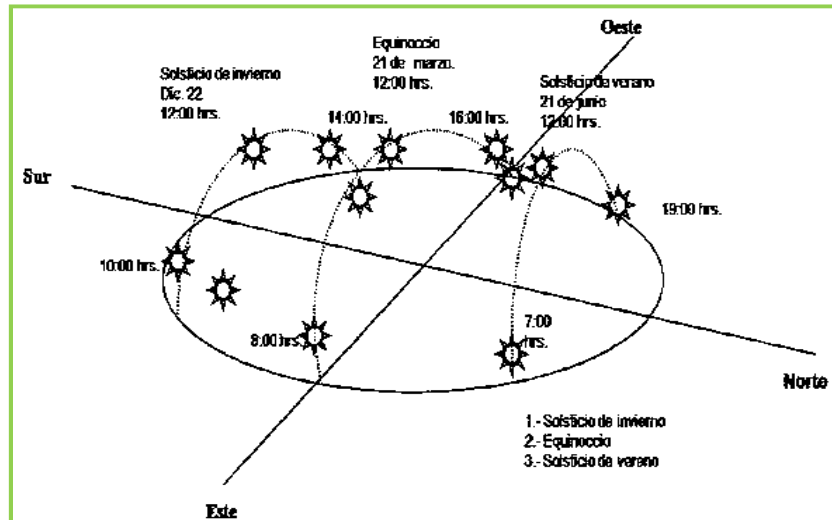


Imagen 36. Muestra de como la luz solar influye en la orientación de una vivienda  
FUENTE: Monografias.com<sup>102</sup>

En invierno, cuando los rayos solares son más necesarios, éstos caen más inclinados sobre la superficie terrestre. Esto se puede aprovechar a través de los muros y las ventanas verticales. Mientras que en verano cuando las temperaturas son altas, y se busca que la radiación solar llegue directamente al interior de la casa, se hace uso de las cornisas que ayudan a detener los rayos solares.

Para aprovechar los vientos dominantes, estos se pueden manipular tanto su fuerza como dirección mediante el uso de árboles y setos o construcciones cercanas; también mediante el empleo de perforaciones o ventanas en los muros y desniveles en el techo de la vivienda para permitir y obligar el paso del viento, y tomando en consideración de que si el vano de entrada de aire es pequeño y el de salida grande, la circulación de aire se verá incrementada notablemente.

**II. Ventilación cruzada:** Identifican la mejor ubicación de ventanas y otras entradas de aire para propiciar ventilación cruzada, así como contemplar dispositivos que aprovechen el patrón de vientos dominantes de la región, para lograr así, una mejor ventilación en las viviendas.<sup>103</sup>

<sup>102</sup> AGOSTINI, Arelys. *Acondicionamiento Ambiental: Estudio Urbano de Orientación en Arquitectura y Urbanismo*. Monografias.com. <http://www.monografias.com/trabajos16/el-urbanismo/el-urbanismo.shtml>. Fecha de Consulta 13 de enero de 2012.

<sup>103</sup> SARMIENTO, Pedro. *Energía solar en arquitectura y en construcción*. Perú. Edit. Master Libros. 2008. pág. 257-270



Imagen 37. Muestra de la Ventilación cruzada en una Casa habitación  
FUENTE: Energía solar en arquitectura y en construcción<sup>104</sup>

Otro de los indicadores importantes en el diseño de la vivienda es el emplear una altura que asegure un comportamiento térmico dentro de ella más adecuado.

La imagen 34 muestra un corte de vivienda en el que se presentan alturas diferentes, entre la planta baja y la planta alta, aunque en ningún caso, menores a los 2.60 m.



Imagen 38. Empleo de la altura en una Casa habitación  
FUENTE: Energía solar en arquitectura y en construcción<sup>105</sup>

**III. Concreto Ecológico:** Como es por todos conocidos, existe un grave problema de agotamiento de los mantos acuíferos en muchas ciudades de nuestro país y también alrededor del mundo, sobre todo en la franja desértica que rodea al globo.

<sup>104</sup> Op. Cit.

<sup>105</sup> idem.



Imagen 39. Vista aérea de calles con Ecocreto  
FUENTE: Adieco Sostenible<sup>106</sup>

De los mantos acuíferos profundos se toma un gran porcentaje del agua potable que consumimos los humanos. Los casos de la ciudad de México y Guadalajara son un ejemplo, esta extracción equivale al 75%, donde el problema de agotamiento de estos depósitos subterráneos es debido a esta sobre explotación y por el bloqueo de las áreas verdes de infiltración y recargas naturales, ocasionado por el crecimiento de las ciudades. Este círculo de consumo incontrolado de agua y el cierre de las vías de recargas naturales pueden originar en un plazo muy corto de tiempo un problema de magnitud inimaginable al no poder suministrar agua a la gente. Por esto la necesidad de un pavimento permeable existe, y el aditivo ECOCRETO para la producción de pavimentos de concreto permeable puede ser la más importante alternativa de solución.



Imagen 40. Muestra de los fraccionamientos al norte del país  
FUENTE: Adieco Sostenible<sup>107</sup>

<sup>106</sup> ARTICULO. *Ecocreto ¿Qué Es?* Adieco Sostenible. <http://www.adieco-sostenible.com/eco-que-es.htm>. Fecha de Consulta 19 de diciembre de 2011.

<sup>107</sup> Op. Cit.



El concreto permeable ECOCRETO es el primer concreto sin finos, 100% permeable, ecológico y de alta resistencia, desarrollado para usarlo en la construcción de pavimentos y pisos de todo tipo con el objeto de que estos sean permeables, que no se deformen y permitan que el agua de lluvia se infiltre libremente al subsuelo, mediante un sencillo sistema constructivo, ayudando así a la recarga de los mantos acuíferos de las ciudades y proporcionando otras ventajas que los pavimentos comunes no tienen.<sup>108</sup>

Como características principales, se puede decir que se trata de un material muy similar al concreto hidráulico común pero fabricado sin arena, la cual es sustituida por el aditivo ECOCRETO que aumenta mucho su resistencia al fraguar. El resultado de la mezcla es un producto muy manejable, semilíquido, con revenimiento cero, fácil de usar y colar, de muy alta resistencia a la compresión (más de 250 Kg/cm<sup>2</sup> en promedio) y muy buena resistencia a la flexión (más de 40 Kg/cm<sup>2</sup> en promedio), de aspecto muy poroso y agradable, logrando dejar una superficie plana, muy cómoda para transitar en ella.



Imagen 41. Franjas laterales de calles, hechas con Ecoconcreto  
FUENTE: Adieco Sostenible<sup>109</sup>

Entre las ventajas principales de su uso se encuentran las siguientes:

- o Todas las superficies hechas con ECOCRETO son 100% permeables.
- o Los charcos desaparecen de inmediato, ya que el material puede contener agua en su interior mientras ésta se infiltra en el subsuelo, lo cual permite reducir o incluso eliminar los drenajes pluviales.
- o No es más caro que otros pavimentos de concreto y compite con el asfalto.
- o Es compatible con otros materiales usados para pavimentos con el fin de que se logren superficies permeables al combinarlo con estos pisos.

<sup>108</sup> ídem.

<sup>109</sup> ídem.

- o No requiere de mano de obra especializada, ni de maquinaria sofisticada para su instalación.
- o La superficie es antiderrapante, pero plana y menos ruidosa que en otros pavimentos.
- o Se puede hacer en varios colores y con distintos tipos de piedra.
- o Su base y sistema constructivo es más barato que los tradicionales, por lo que el costo final no es más caro que otros pavimentos.
- o Se puede fabricar directamente en obra mediante el uso de trompos o revolvedoras para concreto o se contrata la mezcla en planta de premezclado de concreto.
- o Se puede instalar a mano mediante el tradicional método de colado, aplicando después una vibro compactación con placa, o se puede aplicar con una máquina finisher para pavimentos de asfalto, logrando colocar por día hasta 1,500 m<sup>2</sup> por jornal.
- o Se pueden tener varias presentaciones: en base cemento (gris o blanco), o base resinas, dependiendo del tamaño del agregado y en varios colores usando colorantes para cemento, lo que permite hacer señalizaciones en los pavimentos usando el propio color del ECOCRETO® o combinaciones de acabados.
- o Su uso disminuye la inversión en drenajes hasta en un 40% para el manejo de aguas pluviales.
- o Es un producto no contaminante que ayuda a mejorar la ecología de las ciudades.<sup>110</sup>

**IV. Calentadores Solares:** El funcionamiento de un calentador solar de agua es muy sencillo: El colector solar plano se instala normalmente en el techo de la casa y orientado de tal manera que quede expuesto a la radiación del sol todo el día. Para lograr la mayor captación de la radiación solar, el colector solar plano se coloca con cierta inclinación, la cual depende de la localización de la ciudad donde sea instalado. El colector solar plano está formado por aletas captadoras conectadas a tubos por donde circula el agua, lo cual permite capturar el calor proveniente de los rayos y transferirlo al agua que circula en su interior.<sup>111</sup>

<sup>110</sup> idem.

<sup>111</sup> ARTICULO. *¿Por qué conviene instalar un calentador solar de agua en su casa?* Comisión Nacional para el Uso eficiente de la Energía.  
<http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/1465/2/images/queescsp.pdf>. Fecha de Consulta 19 de diciembre de 2011.



Imagen 42. Calentador solar  
FUENTE: Comisión Nacional para el Uso eficiente de la Energía<sup>112</sup>

Los beneficios del uso de los calentadores solares de agua los podemos clasificar en dos: económicos y ambientales.

Con la instalación de un sistema adecuado a nuestras necesidades, podemos satisfacer la mayor parte de los requerimientos de agua caliente de nuestra casa, sin tener que pagar combustible, pues utilizar así el sol no nos cuesta. Aunque el costo inicial de un calentador solar de agua es mayor que el de un boiler, con los ahorros que se obtienen por dejar de consumir gas, podemos recuperar nuestra inversión en un plazo razonable.

El uso de los calentadores solares permite mejorar en forma importante nuestro entorno ambiental. Ya que los problemas de la contaminación en las zonas urbanas no sólo son provocados por los combustibles utilizados en el transporte y en la industria, sino también por el uso de gas (Licuado de Petróleo) LP en millones de hogares, lo cual contribuye en conjunto al deterioro de la calidad del aire.

**V. Energía Fotovoltaica:** Las fotoceldas convierten la luz del sol en energía eléctrica, esta es conducida a través de un alambre hacia las baterías donde es almacenada hasta que se necesita, en el camino hacia las baterías la corriente pasa a través de un controlador, el cual corta el flujo de corriente cuando las baterías están completamente cargadas. Para algunos aparatos la electricidad puede ser usada directamente de las baterías. A esta corriente se le llama "corriente directa" o "DC" y puede encender aparatos como las luces de los automóviles, radios, televisiones portátiles, luces intermitentes, etc. Para poder operar la mayoría de los aparatos que encontramos en una casa es necesaria la "corriente alterna" o "AC". Esta la podemos producir utilizando un invertidor, el cual transforma la corriente directa "DC" en corriente alterna "AC".<sup>113</sup>

<sup>112</sup> Op. Cit.

<sup>113</sup> ARTICULO. *Como funcionan las fotoceldas*. Energía Alternativa de México.

<http://www.enalmex.com/paginas/como.htm>. Fecha de Consulta 19 de diciembre de 2011.



Imagen 43. Celda Fotovoltaica  
FUENTE: Energía Alternativa de México<sup>114</sup>

En una primera gran división las instalaciones fotovoltaicas se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- o Instalaciones aisladas de la red eléctrica.
- o Instalaciones conectadas a la red eléctrica.

En el primer tipo, la energía generada a partir de la conversión fotovoltaica se utiliza para cubrir pequeños consumos eléctricos en el mismo lugar donde se produce la demanda. Es el caso de aplicaciones como la electrificación de:

Viviendas alejadas de la red eléctrica convencional, básicamente electrificación rural.

Servicios y alumbrado público: iluminación pública mediante farolas autónomas de parques, calles, monumentos, paradas de autobuses, refugios de montaña, alumbrado de vallas publicitarias, etc. Con la alimentación fotovoltaica de luminarias se evita la realización de zanjas, canalizaciones, necesidad de adquirir derechos de paso, conexión a red eléctrica.

Señalización y comunicaciones: navegación aérea (señales de altura, señalización de pistas) y marítima (faros, boyas), señalización de carreteras, vías de ferrocarril, repetidores y reemisores de radio y televisión y telefonía, cabinas telefónicas aisladas con recepción a través de satélite o de repetidores, sistemas remotos de control y medida, estaciones de tomas de datos, equipos sismológicos, estaciones meteorológicas, dispositivos de señalización y alarma.

En el segundo tipo referente a las instalaciones conectadas a la red, se pueden encontrar dos casos:

- o Centrales fotovoltaicas, en las que la energía eléctrica generada se entrega directamente a la red eléctrica, como en otra central convencional de generación eléctrica.

<sup>114</sup> Op. Cit.

- o Sistemas fotovoltaicos en edificios o industrias, conectados a la red eléctrica, en los que una parte de la energía generada se invierte en el mismo autoconsumo del edificio, mientras que la energía excedente se entrega a la red eléctrica. También es posible entregar toda la energía a la red; el usuario recibirá entonces la energía eléctrica de la red, de la misma manera que cualquier otro abonado al suministro.<sup>115</sup>

**VI. Uso eficiente del Agua:** En primer término, se considera dentro de este tema la necesidad de atender cabalmente la normatividad y demás disposiciones establecidas por las instancias de regulación existentes en las ciudades, en materia de agua potable, alcantarillado, saneamiento y control pluvial. Asimismo, se cuida que el predio en donde se lleva a cabo un proyecto cuente con la dotación de infraestructura mínima. Aquí se plantean medidas de control, aprovechamiento y ahorro del recurso agua en las instalaciones hidro-sanitarias, tanto al interior de la vivienda, como en el conjunto habitacional y sus espacios abiertos. Se reconoce de manera significativa que un proyecto contemple el reusó de las aguas residuales y de origen pluvial, dentro del predio.

Uno de los productos empleados como dispositivos ahorradores de agua de acuerdo a las normas mexicanas establecidas (tuberías, válvulas, piezas especiales, depósitos para agua, medidor de flujo, regadera e inodoro) en las viviendas del proyecto.<sup>116</sup>



Imagen 44. Uso eficiente del agua  
FUENTE: Colegio de Ingenieros Civiles de México<sup>117</sup>

Se instala en las viviendas un inodoro con consumo certificado menor a 6 litros por descarga y sistema independiente para líquidos y sólidos (sistema dual)

<sup>115</sup> idem.

<sup>116</sup> INGENIERÍA CIVIL. *Desarrollo urbano y vivienda sustentable para una vida de calidad*. México. Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM). 2005. Pág. 20.

<sup>117</sup> Op. Cit., Pág. 21.



para descargas aún menores Se reconoce que este tipo de dispositivos son de los que más ahorro tiene en el consumo de agua.<sup>118</sup>



Imagen 45. Inodoro ahorrador  
FUENTE: Colegio de Ingenieros Civiles de México<sup>119</sup>

Otra de las características a emplear en el proyecto es ahorrar y reutilizar aguas grises, con dos tipos de tuberías de drenaje. Una para aguas grises y la otra para aguas negras.

**VII. Luminarias Solares:** este tipo de luminarias son una excelente alternativa para reducir el consumo eléctrico del proyecto o como una alternativa como respaldo en casos de alguna falla eléctrica, también son recomendables para ser utilizadas en zonas rurales o suburbanas que carezcan de tendido eléctrico con el que se proporcione el servicio, y cuyo costo de realización impida de alguna manera el empleo de este tipo de energía; el emplear este tipo de luminarias da presencia a favor de la utilización de las energías renovables.<sup>120</sup>



Imagen 46. Muestras de Luminarias Solares y sus componentes ya instaladas.  
FUENTE: BRETCON, Ingeniería Solar.<sup>121</sup>

<sup>118</sup> ibídem, Pág. 22.

<sup>119</sup> ibídem, Pág. 23.

<sup>120</sup> BRETCON, Ingeniería Solar. *Luminarias Solares*. BRETCON. Puebla, México. 2011. pág. 2-21

<sup>121</sup> Op. Cit., pág. 3

Las luminarias solares, tienen diversas ventajas como lo son:

- o Operación totalmente automática y silenciosa.
- o No requiere de tendido eléctrico.
- o Luz del sol como fuente de energía.
- o La luminaria emplea la Energía Solar a través de un Sistema Fotovoltaico, para su funcionamiento ahorrando el 100 %, por concepto del consumo de la energía eléctrica convencional, aprovechando los mismos recursos naturales, sin deteriorar el medio ambiente.
- o Encendido y apagado por foto control.
- o Cuenta con una lámpara emergente de encendido automático, para los días de extremos nublados.



Imagen 47. Muestra de los paneles fotovoltaicos que se emplean en estas luminarias.

FUENTE: BRETCON, Ingeniería Solar.<sup>122</sup>

Los fotos que emplean estas luminarias son de tipo fluorescente de inducción de 23, 40 y 80 watts, las cuales dan una intensidad luminosa similar a una luminaria convencional de vapor de sodio o aditivos metálicos de 90, 150 o 300 watts; además de que la vida útil de un foco de inducción cuenta con una vida útil mas prolongada que la de un foco de vapor de sodio o aditivos metálicos: un foco fluorescente de inducción tiene una vida útil de aproximadamente 80,000 horas, mientras que uno convencional de vapor de sodio proporciona de 10,000 a 15,000 horas de vida útil.<sup>123</sup>

<sup>122</sup> ibídem, pág. 15

<sup>123</sup> ibídem, pág. 22-25

## 7. Análisis del Sitio

### 7.1. Características Físicas-Geográficas

El terreno se localiza en la parte poniente de la ciudad de Morelia, dentro de la colonia Agua Clara, teniendo su acceso en la intercepción de la avenida José María Lino Patiño con la calle Ley del Patronato.



Imagen 48. Ubicación del Terreno seleccionado dentro de la ciudad  
FUENTE: Google Earth.<sup>124</sup>



Imagen 49. Imágenes del acceso al terreno del proyecto  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>125</sup>

<sup>124</sup> CONSULTA. Google Earth. <http://www.earth.google.es/> Fecha de Consulta 23 de diciembre de 2011.

<sup>125</sup> ARCHIVO. Imágenes de Archivo personal de los autores



La topografía que presenta el terreno es poco pronunciada, con una pendiente regular del 7%; su flora esta compuesta en su mayoría por matorral bajo, destacando unos huizaches; el tipo de suelo es un vertisol pélico de color negro, (anchas y profundas grietas que se crean en época de calor debido a la perdida de humedad, y ocasionando que el terreno al entrar en contacto con el agua se ponga duro y fangoso).



Imagen 50. Imágenes donde se muestra el estado actual en el que se encuentra el terreno  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>126</sup>



Imagen 51. Imágenes donde se muestra el tipo de suelo que presenta el terreno  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar<sup>127</sup>

## 7.2. Características Urbanas

El terreno colinda hacia la calle circuito Presidente a una área de cultivo de maíz, en la parte sur del terreno se cuenta con un terreno baldío, además de colindar con la nueva avenida llamada Niños Héroes, que pasa por el borde del

<sup>126</sup> Op. Cit.

<sup>127</sup> idem.

rio. En la parte norte, colinda con un conjunto de casas de tipo residencial en proceso de construcción.

En cuanto a las vialidades que se localizan más próximas al terreno, se puede mencionar que son de son de circulación moderada; siendo de tipo secundaria la calle Ley del Patronato la cual atraviesa de este a oeste la colonia Agua Clara entre manzanas de tipo habitacional; la avenida José María Lino Patiño presenta un flujo de vehículos mas constante ya que es una avenida de tipo primaria con un camellón central, la cual se conecta hacia una de las avenidas principales de la ciudad como es la avenida Francisco I. Madero.



Imagen 52. Imagen del estado actual de la vialidad al acceso del terreno  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar <sup>128</sup>

Como en un apartado anterior se especifico, el uso de suelo que presenta este terreno corresponde en su mayoría para uso mixto habitacional, comercial, servicios y equipamiento, por lo que queda a un lado la idea de invadir una zona protegida o destinada para uso exclusivo agrícola.

### 7.3. Uso de Suelo del terreno

El uso de suelo es la clasificación de del terreno en el que estará asentada una gran concentración de habitantes, a la cual se destinaran las actividades que se pueden efectuar dependiendo de las condiciones y estudio del suelo,

<sup>128</sup> idem.



tratando así el evitar un desorden en los servicios y actividades de tal asentamiento. Los usos de suelo que presenta el terreno en el cual se efectuara el desarrollo son los siguientes:

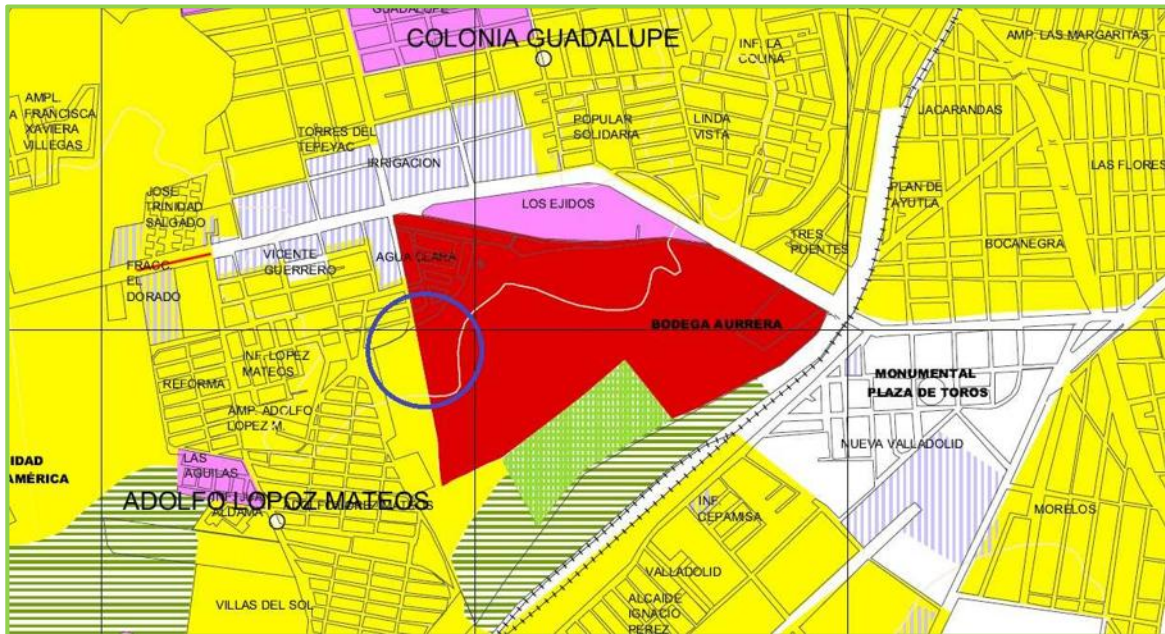


Imagen 53. Muestra del uso de suelo que presenta el terreno seleccionado  
FUENTE: Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2004<sup>129</sup>

Tomados del plano del Uso de Suelo del Área Urbana de Morelia vigente las características que presentan el suelo son:

- o En color amarillo y siendo mas predominante el uso de suelo tipo mixto habitacional, comercial, de servicios y equipamiento.
- o Y en color rojo y con posibilidad de cambio de uso de suelo el de tipo comercial, de servicios y equipamiento.

Con lo anterior podemos definir que el terreno es factible para el diseño de fraccionamiento tipo habitacional.

<sup>129</sup> H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2004. Uso de Suelo, Área Urbana de Morelia*. Morelia, México. 2004. Plano E-3 C

## **8. Marco Funcional Arquitectónico**

### **8.1. Características de usuarios al que se desarrollara el tema**

En Se tiene entendido que la actividad principal de una vivienda es el lugar de realización de las necesidades básicas del ser humano, u ocupante de dicho lugar, pero esto no quiere decir que no requieran de otros módulos o espacios de servicio, funcionando estos como complemento para que tenga una mejor estructura a ofrecer.

- o Actividades autónomas: (estructura de la vivienda) dormir, comer, aseo personal. Lo anterior se realizara en el interior de las viviendas.
- o Actividades de impacto o subordinadas: (son las que no tienen relación con la actividad principal de la vivienda, pero ofrecen apoyo) como pueden ser las recreativas, sociales y culturales. Estas se realizaran en lo que son las áreas de juegos, área para realizar ejercicios, kioscos, cenador, áreas verdes.
- o Actividades de soporte: (son las que se realizan en espacios necesarios para el buen funcionamiento de la vivienda) estacionamiento, área para infraestructura, seguridad- vigilancia.

### **8.2. Programa arquitectónico**

Área de Servicios:

- o Área de juegos
- o Kioscos
- o Seguridad- vigilante
- o Área para realizar ejercicios
- o Trotapista
- o Estacionamientos

Área de vivienda:

- o Conjunto residencial horizontal. Nivel socio económico: medio alto  
Para este espacio se realizaran dos proyectos para el conjunto, integrándolos con los servicios y las áreas de relación con los demás espacios.

Áreas comunes:

- o Áreas verdes
- o Vialidades

## 9. Marco Formal del Proyecto

### 9.1. Descripción del Proyecto de Fraccionamiento

El Proyecto de Fraccionamiento será de un nivel socio-económico medio, se encuentra ubicado en la parte poniente de la ciudad de Morelia.

El terreno cuenta con un área de 38,785.93 m<sup>2</sup>, y cuenta con una pendiente que disminuye y la cual puede ser aprovechada para realizar plataformas para colocar los lotes, dándole así mejor vista al proyecto.

A continuación se muestran los porcentajes en los cuales fue dividido el terreno y los cuales por norma requiere el municipio:

| Concepto                        | Área (m2)        | %              |
|---------------------------------|------------------|----------------|
| Área Habitacional               | 17,346.88        | 44.72%         |
| Vialidades y Banquetas          | 13,544.69        | 34.92%         |
| Áreas Verdes                    | 4,216.49         | 10.87%         |
| Donación al Gobierno del Estado | 1,163.85         | 3.00%          |
| Donación al Municipio           | 2,514.02         | 6.48%          |
| <b>Área Total</b>               | <b>38,785.93</b> | <b>100.00%</b> |

Tabla 6. Porcentajes de Utilización en los que estará dividido el terreno  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar

El Fraccionamiento contara con un total de 108 lotes destinados a casas-habitación, las cuales estarán distribuidas en 7 manzanas que contempla el proyecto; el lote tipo tiene como dimensiones de 8.00 m de frente por 20.00 m de fondo, dándonos un total de 160.00 m<sup>2</sup>, aunque en esquinas o al limite del terreno estas medidas pueden cambiar un poco.

| Mz           | No. De Lotes |             | Total Lotes | Área (M2)        |                 | Total Área       |
|--------------|--------------|-------------|-------------|------------------|-----------------|------------------|
|              | Regulares    | Irregulares |             | Regulares        | Irregulares     |                  |
| M1           | 3            | 7           | 10          | 480.00           | 1,162.81        | 1,642.81         |
| M2           | 9            | 1           | 10          | 1,440.00         | 166.95          | 1,606.95         |
| M3           | 17           | ---         | 17          | 2,720.00         | ---             | 2,720.00         |
| M4           | 17           | ---         | 17          | 2,720.00         | ---             | 2,720.00         |
| M5           | 16           | ---         | 16          | 2,560.00         | ---             | 2,560.00         |
| M6           | 17           | ---         | 17          | 2,720.00         | ---             | 2,720.00         |
| M7           | 20           | 1           | 21          | 3,200.00         | 177.12          | 3,377.12         |
| <b>TOTAL</b> | <b>99</b>    | <b>9</b>    | <b>108</b>  | <b>15,840.00</b> | <b>1,506.88</b> | <b>17,346.88</b> |

Tabla 7. Características con las que contarán los lotes y manzanas del proyecto  
FUENTE: Pedraza Mendoza Lenin Pavel y Marcos Sánchez Omar

Para las Vialidades, estas serán de 3 tipos de secciones diferentes según el uso y el lugar donde estén proyectas; estas son de la siguiente manera:

- o Para vialidades primarias serán con una sección de 28.00 m de ancho, de los cuales 22.00 m destinados para el arroyo de la vialidad y 2.00 m a cada lado para las banquetas, y contando con un camellón central de 2.00 m de ancho.
- o Para vialidades secundarias serán con una sección de 16.00 m de ancho, de los cuales 12.00 m destinados para el arroyo de la vialidad y 2.00 m a cada lado para las banquetas.

Las áreas verdes contarán con los espacios necesarios para el convivio y la recreación y convivencia de las personas que habitarán el proyecto, teniendo áreas destinadas para juegos infantiles, equipos para ejercitarse y kioscos donde los habitantes podrán realizar eventos.

También se contará con un área destinada para la colocación de una trotapista, la cual los usuarios podrán hacer uso de esta para realizar sus ejercicios necesarios.

## 9.2. Descripción del Proyecto de las Casas Tipo

Las áreas de Donación al Gobierno del Estado y al Municipio se dejarán en los porcentajes requeridos y en zonas las cuales realmente puedan ser aprovechadas y utilizadas por las autoridades para colocar el equipamiento e instalaciones necesarias.

Este proyecto contara con las instalaciones y servicios necesarios para alimentar de manera correcta y oportuna las necesidades del usuario, como lo son:

- o Agua Potable
- o Alcantarillado
- o Energía Eléctrica
- o Alumbrado Publico
- o Caseta de Vigilancia
- o Áreas Jardineadas

A continuación se muestra el proyecto ejecutivo del fraccionamiento, donde se muestra la distribución de espacios y el diseño para la colocación de los diferentes servicios con los que contara el terreno para alimentar los lotes.



## 10. Conclusiones

De la realización de este fraccionamiento se puede concluir que teniendo el conocimiento adecuado de las leyes y normas propias de cada entidad acerca de los fraccionamientos y basándose en los lineamientos que marcan las distintas entidades encargadas de cada rubro de la urbanización, es posible llevar a cabo un buen proyecto, tanto en calidad y funcionalidad como en el diseño.

El tipo de fraccionamiento más conveniente para realizarse en determinada zona, así como el éxito del proyecto lo determinarán las condiciones socioeconómicas propias de la ubicación, por ello se debe llevar a cabo un estudio de mercado confiable, contar con una buena planeación es indispensable para tener bases sólidas que alienten, o en su caso, desalienten al promotor en la realización de un fraccionamiento, de lo contrario sería aventurarse en un terreno desconocido en el cual podría encontrarse con sorpresas desagradables.

Otro de los aspectos de gran importancia hacer hincapié en la utilización de sistemas ahorradores ya que en la actualidad son importantes para el desarrollo de las ciudades y para el cuidado y conservación del medio ambiente.

Gracias a la realización de este trabajo, las personas interesadas en el desarrollo de fraccionamientos cuentan ahora con una guía metodológica general para su planeación, proyección, presupuestario, evaluación, y construcción; en este caso se hizo referencia a un fraccionamiento tipo medio, pero el procedimiento podrá ser extendido a fraccionamientos de otro tipo haciendo las consideraciones necesarias. En todos los elementos que se abordaron en esta tesis se proporcionaron pautas tanto técnicas como normativas que le servirán al lector como apoyo para la toma de decisiones. La consulta y recopilación de literatura especializada, así como la realización de consultas a expertos en la materia sirvieron como base para este trabajo, por ello se cuenta con información útil para el proyectista y para el constructor.

## 11. Bibliografía y Fuentes de Información

### 11.1. Bibliografía Impresa

- ARREOLA Cortes, Raúl. *Morelia*. México. Morevallos Editores. 1991.
- ARRIETA Falcón, José I. *Cuadernos Ambientales Juveniles. IV.- Crisis Ambiental*. México, D.F. Instituto Mexicano de la Juventud. 2006.
- CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Última reforma publicada DOF 13-10-2011. 2011.
- CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. *Ley General de Asentamientos Humanos*. Última reforma publicada DOF 30-11-2010. 2010.
- CASO, Deffis. *Arquitectura Ecológica Tropical*. México, D.F. Edit. Árbol S.A de C.V. 1994.
- CORREA Pérez, Genaro. *Atlas Geográfico del Estado de Michoacán*. México, Editora y Distribuidora EDDISA, 2003. 230pp.
- DÁVILA Munguía, Alicia, Cervantes Sánchez Enrique. *Desarrollo Urbano de Valladolid-Morelia 1541-2001*. México. UMSNH. 2001.
- FONSECA, Xavier. *Las medidas de una casa*. México. Editorial Pax México. 2002.
- GASPAR Ruiz, Guadalupe Lizette. *Conjunto de Viviendas Urbanas Sustentables en Morelia*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Arquitectura. México, UMSNH, 2010. 152pp.
- H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Decreto de Zona ciudad de Morelia, Michoacán*. Morelia, México. 1990.
- H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011*. Morelia, México. 2008.
- H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2004*. Morelia, México. 2004.

- H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA. *Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010*. Morelia, México. 2010.
- H. CONGRESO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO. *Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo*. Última reforma publicada DOF 26-12-2007.
- H. CONGRESO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO. *Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo*. Última reforma publicada DOF 23-08-2007. 2007.
- HERNÁNDEZ Fernández, Santiago. *Ecología para Ingenieros, Colección Saínes. 2da. Edit.* México, D.F. Colegio de Ingenieros de Caminos y Puertos México. 1995.
- INGENIERÍA CIVIL. *Desarrollo urbano y vivienda sustentable para una vida de calidad*. México. Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM). 2005.
- LOBATO Ortiz, Norma América. *Seminario de Titulación: Fuentes Alternas de Energía en Casa Habitación*. Tesina para obtener el grado de Licenciatura en Arquitectura. México, UMSNH, 1997. 157pp.
- MARTÍNEZ Cisneros, Odhet Patricia y Yuritzi Tzinzun Pureco. *Fraccionamiento Habitacional Ecológico de Nivel Medio en Morelia, Michoacán*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Arquitectura. México, UMSNH, 2008. 164pp.
- MORENO Mendoza, Jesús y Ricardo Torres Tinoco. *Diseño de la Vivienda en Fraccionamiento Ecológico*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Arquitectura. México, UMSNH, 1999. 145pp.
- RAMÍREZ Romero, Esperanza. *Morelia en el espacio y en el tiempo*. México. Gobierno del Estado de Mich. 1985.
- SARMIENTO, Pedro. *Energía solar en arquitectura y en construcción*. Perú. Edit. Master Libros. 2008.

- VÉLEZ G., Roberto. *Diseño Bioclimático y Ecotécnicas*. México, Unidad Xochimilco UAM, 1990, 177pp.

## 11.2. Fuentes de Información electrónica

- o *Adieco Sostenible*  
<http://www.adieco-sostenible.com>
- o *Antropometría. Ergomobiliario Huelva: Ergonomía y Antropometría*  
<http://ergomobiliariohuelva.blogspot.mx/>
- o *Arqhys - Arquitectura & Construcción*  
<http://www.arqhys.com>
- o *Arq.com.mx*  
<http://noticias.arq.com.mx> /[noticias.arq.com.mx](http://noticias.arq.com.mx)
- o *Ayuntamiento de Morelia*  
<http://www.morelia.gob.mx>
- o *Circulo Verde – Arquitectura Sostenible*  
[http://www.circuloverde.com.mx/es/cont/calentamiento\\_global/Definicion\\_Arquitectura\\_Sostenible\\_Luis\\_de\\_Garrido.shtml](http://www.circuloverde.com.mx/es/cont/calentamiento_global/Definicion_Arquitectura_Sostenible_Luis_de_Garrido.shtml)
- o *Comisión Nacional para el Uso eficiente de la Energía*  
<http://www.conae.gob.mx>
- o *Energía Alternativa de México*  
<http://www.enalmex.com>
- o *Gobierno del Estado de Michoacán*  
<http://www.michoacan.gob.mx>
- o *HORNEDO, Braulio. Contra el Desarrollo Urbano*  
<http://www.braulio-hornedo.com/TesisArq.htm>
- o *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*  
<http://www.inegi.org.mx/>

- o *MOGOLLÓN Flores, Marco. La Antropometría*  
<http://iepfv.files.wordpress.com/2008/07/la-antropometria.pdf>. Pág. 2
- o *Nuevo Mercado Benito Juárez en Morelia Michoacán, Análisis Funcional.*  
FAUM, UMSNH.  
<http://es.scribd.com/doc/14748075/Documento-Con-Indice>
- o *Proyectosinergias.*  
<http://www.proyectosinergias.com>
- o *SEGOB. Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México.*  
<http://www.e-local.gob.mx>
- o *Servicio Meteorológico Nacional*  
<http://www.smn.cna.gob.mx>
- o *Torre Cuajimalpa, la torre verde de la ciudad de México. Casamexico.mx*  
[http://www.casamexico.mx/cm/noticia\\_detalle.php?id=2911&idEstado=50](http://www.casamexico.mx/cm/noticia_detalle.php?id=2911&idEstado=50)
- o *Wikipedia, la enciclopedia libre*  
<http://es.wikipedia.org>



# ¡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