



**Nombre del alumno:**

Luis Eduardo Hernández Santiz.

**Licenciatura:**

Arquitectura.

**Materia:**

Taller de elaboración de tesis.

**Nombre del trabajo:** tesis.



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
GOBIERNO DE CHIAPAS

UDS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUBSECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN ESTATAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR

UNIVERSIDAD DEL  
SURESTE

CLAVE: 07PSU0075W

RVOE: PSU-65/2006 VIGENCIA: A PARTIR DEL CICLO ESCOLAR 2006-2007

TESIS

“PROYECTO ARQUITECTONICO DE VIVIENDA SUSTENTABLE

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:  
**LICENCIATURA EN ARQUITECTURA**

PRESENTADO POR:

LUIS EDUARDO HERNANDEZ SANTIZ

**ASESOR DE TESIS:**

ABEL ESTRADA DICHI

OCOSINGO, CHIAPAS; JUNIO DE 2022

## Índice

### Contenido

Introducción .....	5
Objetivo .....	5
a) Objetivo general .....	6
b) Objetivo específico .....	8
1.- Planteamiento del problema .....	9
2.- Justificación .....	9
3.- Hipótesis .....	10
4.- Antecedentes históricos .....	11
4.1.- Vivienda Sustentable .....	11
4.3.- Desarrollo sustentable .....	15
4.4.- La Comisión Nacional de Vivienda .....	18
4.5.- La vivienda rural de la Región Huasteca .....	21
4.6.- La vivienda en las costas de Guerrero y Oaxaca .....	21
4.7.- Proyectar la obra de acuerdo al clima local .....	25
5.- Ahorrar energía .....	26
5.1.- Uso de fuentes de energía renovables .....	26
5.2.- Ahorro de recurso hídrico .....	26
5.3.- Construcción de edificaciones ecológicas .....	27
5.3.1.- Objetivo de sustentabilidad .....	31
5.3.2.- Valorar las necesidades .....	32
5.3.3.- Proyectar la obra de acuerdo al clima local .....	33
5.3.4.- Ahorrar energía .....	33
5.3.5.- Uso de fuentes de energía renovables .....	33
5.3.6.- Reducción de riesgos para la salud .....	33
6.- Utilización de materiales obtenidos de materias primas generadas localmente .....	34
6.1.- Utilización de materiales reciclables .....	34
6.2.- Gestionar ecológicamente los desechos .....	34
7.- Mapa conceptual de baño sustentable .....	35
8.- Comportamiento climatológico de vivienda sustentable .....	36
9.- Estrategias .....	38
Sugerencias o propuestas .....	39

Un ambiente interior saludable .....	40
Eficiencia energética .....	40
Materiales ecológicamente benignos .....	41
Estrategia sustentable.....	43

## Introducción

La vivienda sustentable, más allá de palabras, planes y programas, esto representa la complejidad del movimiento, reducirla a la unidad de acción, mediante un pináculo donde ocurren: necesidades como objeto a declinar, alternativas endémicas generadas desde una flexiva visión que busca contener las más posibles realidades sin pretender formar un conjunto armónico, sino más bien funcional, dichas alternativas como razón de cambio, y finalmente la conjunción de la energía hacia un trabajo constante como el más viable operador del mismo.

El cambio climático es un factor que favorece el desarrollo de vivienda sustentable la esencia de reducir el impacto ambiental, en los años pasados, no era tanto el riesgo al medio, como lo es actualmente, es importante estar consiente que el proyecto favorece al desarrollo social, económico, urbano e inclusive político. Dentro del tema urbano existen muchas formas de intervención, en el marco de sustentabilidad. Existen estrategias de diseño urbano que pueden ser efectivas mediante la generación de patrones de diseño que utilicen menos suelo como patrones densos y compactos. La ejecución del proyecto establecerá un equilibrio climático, social, económico, urbano, etc. (Perez Paz, 2015)

## Objetivo

### **a) Objetivo general**

Se busca concientizar a la sociedad de Ocosingo, Chiapas, que el tema de sustentabilidad resulta eficaz en el ámbito económico y social. Se pretende lograr soberanía y seguridad, pero principalmente busca lograr un cambio de actitud en los habitantes del medio como eje para el reconocimiento de su propia visión como ser humano a través de allegarle subsidiariamente métodos y técnicas pertinentes y generar capacidades y habilidades para la autogestión en torno a la búsqueda constante del modelo de vivienda acorde a su contexto. Los climas más severos exigen un mayor aislamiento del ambiente exterior mientras que, por otra parte, se tiende a realizar el mayor número posible de actividades en el interior confortable de la vivienda. El proyecto arquitectónico sustentable actualmente es una tendencia primordial en que busca satisfacer necesidades en relación al cambio climático. Es importante resaltar que en gran medida las diversas formas de la vivienda en las diferentes culturales, es el conjunto de funciones que se desarrollan en su interior o alrededores. Tareas como la preparación y el cocinado de los alimentos, el lavado de la ropa, el aseo personal o el cuidado de niños y enfermos, y la forma y los medios que se emplean para realizarlas condicionan en gran medida la vivienda. Tradicionalmente, en el mundo rural eran los propios usuarios los responsables de construir su vivienda, adaptándolas a sus propias necesidades a partir de los modelos habituales de su entorno; por el contrario, en las ciudades, era más habitual que las viviendas fueran construidas por artesanos especializados.

Las construcciones sustentables, en general, suelen cumplir con los siguientes criterios.

1. Se toma en cuenta el lugar de la construcción: esto es, analizar el entorno en el que se pretende construir, para evitar un impacto negativo. Se prefiere el uso de suelos ya “contaminados” por sobre la tierra fértil, para evitar intervenir en ecosistemas.
2. Posición favorable: la construcción se ubica de manera tal que se pueda aprovechar al máximo la luz solar (más en invierno, menos en verano), las corrientes de agua o la dirección del viento.
3. Elección de materiales no tóxicos: es decir, pinturas, pegamentos y otros materiales que no contaminen el entorno.
4. Elección de materiales reciclados y eco amigables: madera o metales son solo algunas de las opciones viables en pos de reducir la huella de carbono. Incluso, cuando es posible, se aprovechan materiales de desecho como aluminio, plásticos, neumáticos u otros.
5. Iluminación eficiente en el diseño: el uso de luces LED es determinante, pero por sobre todo sacar ventaja de la luz solar durante el día, mediante tragaluces y amplios ventanales que permitan reducir el consumo energético al mínimo.
6. Aprovechamiento de los recursos naturales: paneles fotovoltaicos que absorban la luz solar, así como molinos de viento para producir energía eólica, son algunas de las formas de tener electricidad limpia.
7. Sistemas aislantes de frío y calor: los termos paneles son elementos que permiten aislar un lugar del frío y del calor del exterior, lo que permite la reducción del uso de sistemas de calefacción y enfriamiento de los espacios.

## b) Objetivo específico

Además de ello, también se debe contemplar lo siguiente:

- Ser eficiente en el consumo de energía.
- Ser eficiente en el uso de otros recursos, especialmente agua.
- Pensarse para formar unidades dolidas y autosuficientes de uso mixto.
- Estar proyectadas para tener larga vida útil.
- Estar pensadas para maximizar el reciclaje.
- Ser saludables.
- Estar proyectadas para adaptarse a los principios ecológicos.

El diseño arquitectónico de vivienda sustentable es un proceso de creación en el cual se establecen criterios de desarrollo sustentable como:

- ❖ Reducción de gastos en los recursos naturales empleados.
- ❖ Reducción de la contaminación al suelo, al aire y agua.
- ❖ Mejoramiento del confort y de la calidad interior del edificio.
- ❖ Ahorro económico y financiero en los proyectos constructivos
- ❖ Reducción de los desperdicios y desechos generados tanto en el proceso constructivo, de mantenimiento y de fin de la vida útil del edificio.

## 1.- Planteamiento del problema

En este caso el problema es cotidiano, es un tema mundial a tratar, no es necesario extraer información solo de una comunidad, sino basta con ver y vivir la realidad y el costo que conlleva el uso excesivo de elementos funcionales como los transportes, las industrias, la tala de árboles, etc. Esto lleva a la necesidad de desarrollar viviendas sustentables y ecológicas, que precisamente será la base primordial para disminuir el impacto ambiental y que beneficie no solo al medio, sino también a la población. . La población urbana, es la fuente principal que favorece el calentamiento global. Actualmente las viviendas carecen de energías renovables y se ven perjudicados en su mayoría en la no renovable. En zonas rurales y urbanas se establecerá un marco normativo referencial respecto a las viviendas sustentables y sostenibles.

Comentado [A1]: Ordenar

## 2.- Justificación

La propuesta arquitectónica de una vivienda sustentable pretende beneficiar principalmente a las futuras generaciones, colaborando con una aportación puntual y estableciendo una base para el desarrollo futuro de sistemas alternativos de vivienda. El estudio desarrollado busca demostrar como la utilización de materiales bioclimáticos. El proyecto consta de una casa-habitación que implementa sistema sustentable y materiales que favorezcan las condiciones térmicas del espacio de confort, se busca la reducción del impacto y calentamiento global. El clima

condiciona tanto la forma de la vivienda como los materiales con que se construye y hasta las funciones que se desarrollan en su interior. Los climas más severos exigen un mayor aislamiento del ambiente exterior mientras que, por otra parte, se tiende a realizar el mayor número posible de actividades en interior confortable de la vivienda. Propuesta arquitectónica de vivienda sustentable.

### **3.- Hipótesis**

En base al tema de desarrollo sustentable en el proyecto arquitectónico, surge de una necesidad antagónica casi irremediable, que es requerido de un análisis profundo y preciso respectivamente. De acuerdo a lo investigado en diversas fuentes, la sustentabilidad y la ecología es parte fundamental en temas arquitectónicos como asentamiento humano, la mayor parte del impacto ambiental y el daño ecológico se da por la falta de conciencia hacia los recursos naturales, debido a la extracción excesiva de dichos elementos naturales. Todo parte de aprovechar de manera adecuada y eficaz esos recursos sin la necesidad de acabar con ellas e implementarla en viviendas sustentables. La población es una causa que genera consecuencia en relación al impacto ambiental, por ende se da la necesidad de implementar prototipos y reciclaje basado en temas constructivos, en búsqueda de solución para resolver la problemática generada a través de los años. Esto consiste en generar energía y obtener beneficios por medio de las condiciones climatológicas, el cual consiste en paneles solares, sistema de captación (generador de energía) y una vivienda confortable (luz natural, materiales térmicos, naturales o sintéticos, etc.) para un espacio cómodo y fresco.

## **4.- Antecedentes históricos**

### **4.1.- Vivienda Sustentable**

La propuesta de vivienda sustentable surge de la necesidad de la población global, no solo de una nación, ya que es la cotidianidad e impacto que se genera por el uso del mal diseño arquitectónico y la carencia de energías renovables en viviendas funcional. El estudio desarrollado busca demostrar como la utilización de materiales bioclimáticos, la orientación adecuada y la utilización de sistemas constructivos integrales puede influir positivamente en los costos de construcción y explotación de la vivienda en serie económica. Esto queda sintetizado en el supuesto de la investigación: en la medida en que el modelo de vivienda en serie aumente los criterios de sustentabilidad utilizados, incidirá positivamente en los indicadores socioeconómicos. Para la investigación se selecciona una dimensión para propuesta de casa-habitación de tamaños similares a 200 m<sup>2</sup> de superficie. En los últimos años se han venido desarrollando avances en materia de arquitectura bioclimática, los cuales han modificado o han sido adaptados a los sistemas tradicionales de vivienda. Los altos costos (sociales y económicos) de uso de energéticos tradicionales con respecto a energéticos bioclimáticos han originado una serie de aporte y avances en el tema, por lo que el problema puede plantearse así, la percepción del alto costo de la construcción de vivienda sustentable frente al alto costo e impacto de los energéticos durante el periodo de explotación en la vivienda tradicional y su incidencia social.

Como parte complementario de la vivienda sustentable, se opta por el uso de material local que beneficie no solo al usuario beneficiado, sino a los locatarios de dicho lugar de sustracción de materiales. Debido a la calidad y la elaboración de vivienda sustentable se reducirá el riesgo de un impacto ambiental, dándole refuerzo con el sistema de energía renovable. La economía ambiental busca el cumplimiento de sus objetivos, por lo cual también debe realizar un análisis, evaluación y gestión de los riesgos que puedan comprometer los mismos, realizando procesos de toma de decisiones evaluando y escogiendo las mejores alternativas que respondan a estos riesgos, tomando en cuenta siempre aspectos como la disposición de recursos económicos, costos, enfoques de mercado, y generación de políticas de intervención. De manera generalizada acerca del tema México es un país cada vez más urbano, podría decirse que su población lo es en un 80%, el restante se encuentra en rezago social, se refiere al otro 20% quienes se han quedado en el campo, y peor aún en las comunidades indígenas, la mitad de la población rural. La pobreza en que viven esas familias obliga a sus habitantes a emigrar a las grandes ciudades o al extranjero en busca de un mejor nivel de vida. La teoría del desarrollo sustentable se presenta como una teoría unificadora, multidimensional, interdisciplinaria y prospectiva, por lo que resulta importante analizar las implicaciones que tiene para la arquitectura y el desarrollo de las ciudades la planeación prospectiva centrada en la aplicación de estrategias generales, recomendaciones específicas o modelos de desarrollo sustentable. El adecuado manejo del medio natural juega un papel importante en el diseño arquitectónico, constituyendo mecanismos pasivos de control climático. La vegetación como uso climático puede tener las funciones de: control solar (térmico), control de viento, y

control de humedad y lluvia (higrométrico). El término de sustentabilidad también implica la capacidad de llevar a cabo un proyecto de desarrollo con soporte organizacional y financiero. El desarrollo sustentable mejora la calidad de vida sin rebasar la capacidad de soporte de los ecosistemas de apoyo. El uso racional de recursos naturales y el manejo apropiado de la infraestructura e instalaciones del edificio contribuirán a la conservación de energía y a mejorar la calidad medioambiental. Involucrar o tomar en cuenta el ciclo de vida entero de los edificios, se debe considerar la calidad medioambiental, su calidad funcional y su valor de uso futuro. El desarrollo sustentable es aquel que resuelve las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de resolver las propias. Dicha definición fue formulada en 1987 por la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo.

El crecimiento poblacional profundamente disperso, se suma una accidentada orografía que dificulta el otorgamiento y la dotación de servicios e infraestructura para el desarrollo, en detrimento de la calidad de vida de la población. En México, la población rural vive en condiciones de pobreza patrimonial y se ocupa principalmente de actividades asociadas al sector agropecuario. El 70% habita en localidades menores a 2,500 habitantes, muchas de ellas asociadas en zonas de difícil acceso, retiradas de vías de comunicación y de centros urbanos. El crecimiento del sector vivienda en México, en la última década ha sido positivo en términos financieros, de fomento al mercado doméstico y más importante, de acceso a una casa. Se han realizado esfuerzos por fortalecer la oferta de vivienda

sustentable en México que no ha sido posible de manera masiva, si se toma en cuenta que la mayor parte de los desarrollos habitacionales siguen sin considerar acciones mínimas de sustentabilidad. En los últimos tres años, se han impulsado acciones de sustentabilidad en el sector vivienda, enfocadas a la integración de eco tecnologías en las viviendas. Una vivienda funcional sustentable será la de proporcionar un espacio seguro y confortable para resguardarse. El clima condiciona tanto la forma de la vivienda como los materiales con que se construye y hasta las funciones que se desarrollan en su interior. Los climas más severos exigen un mayor aislamiento del ambiente exterior mientras que, por otra parte, se tiende a realizar el mayor número posible de actividades en el interior confortable de la vivienda. El acercamiento de México a las normas que buscan proteger el ambiente por medio de mejores prácticas de construcción no es nuevo. Los proyectos relacionados con calidad ambiental y sustentabilidad, generalmente deben ser evaluados económicamente bajo el criterio de análisis de costos y beneficios. Es importante hacer notar que no siempre que un proyecto es rentable desde el punto de vista de lo privado, lo es también para la sociedad y viceversa. (Tomas, s.f.)

#### **4.2.- Programa Nacional de Vivienda**

En México, cada día crece la construcción de casas y edificios, los cuales no siempre respetan el uso del suelo, ni la sustentabilidad de los inmuebles. En

ocasiones, las compañías constructoras logran que las autoridades modifiquen los reglamentos sobre el uso del suelo, alegando a su favor, el beneficio que aportan a la economía del lugar. Las edificaciones atienden la necesidad de vivienda, pero no es suficiente, porque las constructoras utilizan materiales de menor calidad, para obtener más ganancias. Por ende, el gobierno federal estimula la construcción de viviendas sustentables, financiando tanto a los constructores como las familias, para garantizar con ello, el derecho constitucional (artículo cuarto) que tiene toda persona a tener una vivienda digna.

La finalidad de la política pública de la vivienda sustentable es evitar que se sigan construyendo conjuntos habitacionales sobre tierras rurales baratas, sin planeación alguna. Impedir que la población se asiente sobre el territorio, con viviendas de baja calidad, sin espacios de convivencia y recreación. Posteriormente, la gente solicita la introducción de servicios de agua, drenaje, electricidad, alumbrado público, calles, pavimentación y transporte, peticiones que son costosas de cumplir por lo alejado que se encuentran de las zonas habitadas de la ciudad. (Carlos, 2016)

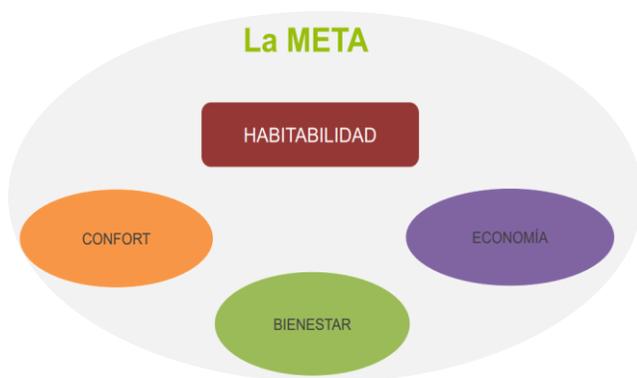
### **4.3.- Desarrollo sustentable**

El desarrollo de la vivienda y de las manchas urbanas debe incorporarse a una política integradora que permita un desarrollo equilibrado, garantice la sustentabilidad y la mejora continua de la calidad de vida de los habitantes. Considerar los materiales de construcción verdes comprende sobre todo aquellos,

susceptibles de ser empleado con tal propósito, que se encuentran disponibles o pueden ser producidos en cantidad suficiente en la localidad. Desde la antigüedad se han empleado algunos materiales de los que ahora se denominan “verdes”. El uso de adobe y estuco, es un claro ejemplo de ello. El adobe es un elemento de construcción ampliamente utilizado tanto en la antigüedad como aun hoy en día. Para situación en estado de no equilibrio como la atmosfera cambiante.

Todo tipo de posibles medidas deberán tomarse para lograr una relacion eficaz, de larga duración y elegante, en el uso de areas, circulaciones, forma de la edificación, sistemas mecánicos y tecnología de la construcción. Los códigos de conducta son esenciales para la práctica de la arquitectura. Independientemente de que regulen el desempeño de la construcción, prescriban los deseos estilísticos de una comunidad, o voluntariamente den respuesta al clamor público para la protección del medio ambiente, los códigos institucionalizan un amplio espectro de retroalimentación social sobre el impacto del diseño sobre los edificios, los paisajes y la cultura.

Sin embargo, cuando se fija específicamente en los códigos de conducta para los edificios y, más concretamente, en la forma en que se utilice los materiales y la energía, a menudo se ve que el código de la reunión es casi siempre un ejercicio en el cumplimiento de expectativas mínimas. Incluso los códigos elaborados para entender cuestiones del medio ambiente y de salud pública suelen ser destinadas a limitar los efectos negativos de la arquitectura en lugar de alentar las innovaciones



positivas que generan efectos de beneficio social.

**1.- Objetivo sustentable y sostenible.**

La arquitectura contemporánea, a gran escala, está acabando con los recursos de la tierra y está convirtiendo los activos en pasivos. Es bien sabido, por ejemplo, que los flujos de residuos generados por la construcción y el mantenimiento de los edificios nuevos son mayores que todos los recursos del sector manufacturero de la economía mundial.

#### **4.4.- La Comisión Nacional de Vivienda**

La CONAVI (Comisión Nacional de Vivienda) será la instancia federal encargada de coordinar la función de promoción habitacional, así como de aplicar y cuidar que se cumplan los objetivos y metas del gobierno federal en materia de vivienda, establecidos en el Programa Nacional de Vivienda. Esto será un cumplimiento en caso de ser necesario evaluar completamente dicho proyecto de sustentabilidad. El subsidio está dirigido a las familias de bajos recursos, operando un sistema de financiamiento acorde al presupuesto y capacidad de crédito de cada familia, contribuyendo a hacer realidad la ilusión de tener una casa digna y un patrimonio para cada derechohabiente. La CONAVI apoya y fortalece la producción social de vivienda desarrollando instrumentos jurídicos, administrativos, financieros y programáticos.

La ley para la vivienda define producción social de vivienda “aquella que se realiza bajo el control de auto productores y auto constructores que operan sin fines de lucro y que se orienta prioritariamente a atender las necesidades habitacionales de la población de bajos recursos, procedimientos constructivos y tecnologías con base en sus propias necesidades y su capacidad de gestión y toma de decisiones”. Se presentan así, diferentes aproximaciones que van desde las visiones críticas y generales de la problemáticas del hábitat y la vivienda, de los análisis de los funcionamientos de las políticas y acciones y las propuestas conceptuales, tecnológicas y proyectuales para las acciones concretas. En el siglo xx, la demanda

de vivienda y ciudad para las grandes masas surge como un aspecto crucial en las sociedades modernas y, por primera vez, atrae a los arquitectos profesionales, especialmente aquellos agrupados en el llamado Movimiento Moderno de la arquitectura que van expresar en la Carta de Atenas todo un decálogo urbano arquitectónico de cómo deben ser las ciudades, la arquitectura y las viviendas en el mundo moderno. La adaptación al medio ambiente natural o adaptación climática está relacionada tanto con el confort como en la salud. Resulta un indicador para regular la densidad constructiva y la presencia de área verde, ya que las remodelación que tienden a ocupar al cien por ciento del lote, eliminan la posibilidad de ventilación cruzada natural, de soleamiento para sanidad de los espacios y de absorción pluvial. Los indicadores para evaluar la funcionalidad de la vivienda estriban en las reducidas dimensiones de los espacios existentes, sumando a la imposibilidad de poder aumentarlo en dimensiones y en número.

El crecimiento acelerado de una ciudad, en espacio y población, trae como consecuencia la necesidad de satisfacer una demanda adicional de bienes y servicios básicos de equipamiento, infraestructura y servicios con que funciona para ahora se requiere, además de la dotación, el tomar en cuenta los aspectos que influyen en la calidad de vida que ofrecen a los habitantes. Como se sabe, las zonas urbanas se han convertido en el principal hábitat de la humanidad. Esa tendencia ha aumentado y no hay ninguna iniciativa que pueda detenerla. Se estima que el ritmo se mantendrá hasta alcanzar las tres cuartas partes de la población antes de

2040. Lo más preocupante, para nosotros, consiste en que los mayores crecimientos se están presentando en los países en vías de desarrollo, llevando a las ciudades a un punto de insostenibilidad. Los problemas más importantes que se vislumbran en el discurso original respecto a la vivienda son varios. La infraestructura y los servicios, cuando existen, son inadecuados, incluidas las cañerías de agua, los desagües u otro medio de destrucción higiénica de basuras.

Actualmente, la sustentabilidad ambiental es uno de los principales conceptos normativos para el desarrollo de políticas públicas, tanto a nivel nacional como internacional. La sostenibilidad ambiental puede entenderse como la capacidad de desarrollar cualquier proceso o producto de acuerdo con los estándares de producción y consumo para el ahorro de materias primas y energía, con el fin de generar el menor impacto posible en los ecosistemas. En relación al desarrollo rural, la conservación de los recursos que existen en la naturaleza frecuentemente es el motivo principal de los instrumentos legales que regulan las actividades económicas y productivas. Existen diversas estrategias que se han diseñado para llevar a cabo la conservación de los recursos naturales, dependiendo de las características del propósito de conservación, las posibilidades de acción y las condiciones que determinan la existencia del recursos naturales en el territorio. Mexico es un país de grandes dimensiones y como consecuencia con características muy diversas que impactan la vivienda según la región donde se ubiquen, su diseño está condicionado por su entorno y su clima. En el sureste de México los pobladores construyen sus viviendas con los materiales propios de la región, sus casas aunque son similares

a los del resto del país, tiene detalles y características especiales y diferentes como consecuencia de la influencia de muchas generaciones mayas.

La casa típica que se construye carece de algunas comodidades y tiene defectos técnicos como resultado de las condiciones económico-culturales de la región.

#### **4.5.- La vivienda rural de la Región Huasteca**

La mayoría de los huastecos habitan en zonas del oriente del estado de San Luis Potosí y del norte de Veracruz. Algunas de sus viviendas tienen planta rectangular alargada, con techo de cuatro aguas, con aleros volados, aunque en otros lugares se construyen con techo de forma cónica. La forma de las casas huastecas no ha cambiado en siglos, se distingue de otras regiones de México por la utilización de una planta parecido al carrizo y el bambú, llamado otate. Con este material, los huastecos han desarrollado un método de construcción para sus viviendas en el que aprovechan todos los diámetros del otate, para que resista las diferentes cargas y esfuerzo que van a soportar. Los otates horizontales y sus perpendiculares, colocados a la altura de las paredes y del arranque del techo, sostendrán el piso del tapanco, que servirá para guardar forrajes, aperos y al mismo tiempo formar una cámara de aire, que alivie el calor del interior.

#### **4.6.- La vivienda en las costas de Guerrero y Oaxaca**

Estas viviendas se ubican en las amplias regiones de los Estado de Guerrero y Oaxaca, situadas al sureste y frente al Océano Pacífico, en estas partes de México

todas las viviendas son parecidas, pues en todos los lugares el medio geográfico y los materiales son semejantes.

Sin embargo, hay una excepción en cuanto al diseño típico de la vivienda en el poblado de Ometepec y lugares aledaños, se encuentra un tipo de casa llamado "redondo", desarrollado como un caso aislado por la influencia de los esclavos traídos por los españoles, este modelo fue imitado en parte por algunos grupos como los amuzgos, mixteco y triquis.

En la actualidad, una de las tendencias que mayor impacto ha tenido en todo ámbito es a volver poco a poco a lo "natural", a aprovechar los recursos y evitar la explotación indiscriminada del entorno. De eso mismo se trata la arquitectura sustentable, la cual consiste en aplicar métodos, materiales y elementos que ayuden a disminuir el impacto negativo de una construcción en el entorno.

La arquitectura moderna sustentable es importante para nuestro desarrollo, teniendo en cuenta que el cambio climático se ha convertido en un asunto de interés global. En Chile se tiene las llamadas Comunidades Ecológicas, e incluso personajes televisivos, como Pangal Andrade, que ha mostrado que es posible construir una casa sustentable con materiales de desecho, como eco ladrillos y neumáticos viejos.

Pero esto no solo aplica a las casas de campo o comunidades alejadas, porque los edificios modernos también están sumándose a esta tendencia.

**Tabla 1.- Cuadro comparativo de vivienda funcional sustentable, entre un proyecto tradicional y modernizada.**

TRADICIONAL AUTÓCTONO	PROTOTIPO CONAVI
<p><b>Diseño arquitectónico:</b></p> <p>Posee un solo salón, carece de espacios individualizados por especialidad y no tiene baño.</p>	<p><b>Diseño arquitectónico:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientación de la fachada más larga al sureste</li> <li>2. Sala, comedor, recamaras al sureste; cocina, aseo y circulaciones al noreste.</li> </ol>
<p><b>Estructura y acabados de la construcción:</b></p> <p>Le falta solidez a los muros y a la estructura del techo, adecuado usar la palma por ser aislante térmico.</p>	<p><b>Estructura y acabados de la construcción:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El techo inclinado a diferentes niveles.</li> <li>2. Altura de entepiso de 2.7 mts. como mínimo.</li> <li>3. Acabados exteriores con colores claros y texturas lisas.</li> <li>4. Ventanas máximas en dirección de los vientos.</li> </ol>
<p><b>Recomendaciones:</b></p> <p>En las casas de las pequeñas comunidades se debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poner cimentación</li> <li>2. Muros de tabique o block con castillos y dalas,</li> <li>3. Techo sostenido sobre largueros apoyados</li> </ol>	<p><b>Recomendaciones:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Árboles para sombrear la vivienda en orientación que no interrumpa el flujo natural de aire.</li> <li>2. Pisos permeables en el exterior.</li> <li>3. Muros de block a base de adobe y con algún material aislante.</li> </ol>

**Tabla 1.1- Cuadro comparativo de vivienda sustentable tradicional y de CONAVI, donde es reflejada la diferencia de proceso constructivo y los materiales que conlleva en cada uno de ellos, así como sus recomendaciones.**

Tradicional Autóctono	Prototipo CONAVI
<p><b>Diseño arquitectónico:</b>  <b>Posee un solo salón, carece de espacios individualizados por especialidad y no tiene baño.</b></p>	<p><b>Diseño arquitectónico:</b>                      1.- Orientación de la fachada más larga al sureste.                      2.- Sala, comedor, recamaras al sureste; cocina, aseo y circulaciones al noreste.</p>
<p><b>Estructura y acabados de la construcción:</b>  <b>Le falta solidez a los muros y a la estructura del techo, adecuado usar la palma por ser aislante térmico.</b></p>	<p><b>Estructura y acabados de la construcción:</b>                      1.- El techo inclinado a diferentes niveles.                      2.- Altura de entepiso de 2.7 mts. Como mínimo.                      3.- Acabados exteriores con colores claros y texturas lisas.                      4.- Ventanas máximas en dirección de los vientos.</p>
<p><b>Recomendaciones:</b>  <b>En las casas de las pequeñas comunidades se debe:</b>                      1.- Poner cimentación.                      2.- Muro de tabique o block con castillos y dalas.                      3.- Techo sostenido sobre largueros apoyados en los muros intermedios y los muros piñón.                      4.- Techo de palma pero sobre largueros metálicos.</p>	<p><b>Recomendaciones:</b>                      1.- Arboles para sombrear la vivienda en orientación que no interrumpa el flujo natural de aire.                      2.- Pisos permeables en el exterior.                      3.- Muros de block a base de adobe y con algún material aislante.                      4.- Vegetación en las paredes.                      5.- Capacitación de aguas de lluvia.</p>

A finales del siglo XX, el concepto progreso donde el bienestar social se alcanza por el crecimiento económico fue sustituido por desarrollo sostenible, donde bienestar social y crecimiento económico debe equilibrarse con la necesidad de preservar los recursos ambientales para las generaciones futuras. Es por eso que a principios de una década que estaba mercada por problemas ambientales, los arquitectos

reconocieron oficialmente el principio de sostenibilidad en 1993, durante el congreso celebrado por la Unión Internacional de Arquitectos en Chicago.

Para los arquitectos medioambientalistas, la declaración de Chicago se ha convertido en el único documento serio que los profesionistas tienen sobre la cuestión. La arquitectura sostenible, poco a poco ha ido trascendiendo a través de los años, siendo de gran utilidad para el hombre y su desarrollo. Durante muchos años, se etiquetó a cierta arquitectura como “verde” o “eco-amistosa” o “ambiental” o ahora “sostenible”. Para muchos, hoy, la sola inclusión de un colector solar o muro trombe en un edificio implica calificarlo de sostenible. La sostenibilidad significa un camino para reducir el uso de energía específicamente la dependencia de los combustibles fósiles, de reservas limitadas y costosas.

La construcción de una edificación tiene impacto ambiental, por lo que se debe analizar y valorar las necesidades de espacio y superficie, distinguiendo entre aquellas que son indispensables, de las optativas y priorizarlas.

#### **4.7.- Proyectar la obra de acuerdo al clima local.**

Se debe buscar el aprovechamiento pasivo del aporte energético solar, la optimización de la iluminación y de la ventilación natural para ahorrar energía y aprovechar las bondades del clima.

## **5.- Ahorrar energía**

Significa obtener ahorro económico directo. Los más importantes factores para esto son, la relación entre la superficie externa, el volumen y el aislamiento térmico del edificio. También se puede ahorrar más usando sistemas de alto rendimiento y bajo consumo eléctrico para la ventilación e iluminación artificial.

### **5.1.- Uso de fuentes de energía renovables**

En la construcción de una edificación, se debe valorar positivamente el uso de tecnología que usan energías renovables (placas de energía solar, biogás, etc.). La producción de calor ambiental con calderas de alto rendimiento y bombas de calor, la energía eléctrica con sistemas de cogeneración, paneles fotovoltaicos y generadores eólicos.

### **5.2.- Ahorro de recurso hídrico**

El uso racional del agua consiste en la utilización de dispositivos que reducen el consumo hídrico, o que aprovechan el agua de lluvia para diversos usos (sanitarios, ducha, lavado de ropa, riego de plantas, etc.)

### **5.3.- Construcción de edificaciones ecológicas**

Las edificaciones ecológicamente sostenibles tienen mayor calidad y mayor longevidad, son de fácil mantención y adaptables para los cambios de uso. Exigen menos reparaciones y al final de su ciclo de vida son fácilmente desmontables y reutilizables;

Lo definieron como una pauta de progreso y adquirieron el compromiso de situarlo social y ambientalmente como una parte esencial.

Los indicadores sustentables proporcionan una información exhaustiva de las características que debe tener una arquitectura entera y exhaustivamente sustentable. No puede dejarse de cumplir ningún punto, a menos que haya una justificación o un impedimento social, tectónico o económico que no pueda resolverse. Del mismo modo, los indicadores sustentables también pueden usarse para medir el grado de "sustentabilidad" de un edificio ya construido.

La arquitectura actual se ha desarrollado en el seno del sistema de valores de nuestra sociedad, por tanto adolece de los mismos problemas. La arquitectura de viviendas pretende conseguir el máximo lucro económico posible, y cualquier cosa que lo impida o lo disminuya es un problema, incluido el respeto medioambiental. Por otro lado, la arquitectura de obra pública actual se ha convertido en un catalizador para incentivar las inversiones económicas en una determinada ciudad o país. Dicho de otro modo, un catalizador para dar rienda suelta a la arquitectura de viviendas de iniciativa privada. La arquitectura pública se ha transformado en

escultura de grandes dimensiones con la única finalidad de llamar la atención, revitalizar de forma rápida y simplemente formal una zona, y atraer las inversiones privadas: la zanahoria que atrae al burro, nunca mejor dicho. Por tanto, y a pesar de que al mismo tiempo la administración pública no deja de hablar de desarrollo sustentable, la arquitectura que promueve no tiene nada de sustentable, ni lo pretende. Su objetivo es otro. En tercer lugar está el impedimento del lenguaje arquitectónico. El lenguaje arquitectónico de la arquitectura racionalista se creó (y evolucionó hasta llegar a nuestros días) con el fin de crear una sintaxis formal que diera respuestas arquitectónicas a un conjunto de nuevos problemas sociales y nuevos planteamientos culturales existentes en la sociedad de hace 80 años. En aquella sociedad no existían (ni se sospechaban) los problemas que actualmente tenemos: falta de recursos, exceso de residuos, calentamiento global, agujero de la capa de ozono, falta de agua, contaminación, etc. Es por ello que esta arquitectura ha evolucionado hasta nuestros días, pero en una dirección diferente a las necesidades reales de nuestra sociedad y de nuestro planeta.

Es necesario el estudio del sistema urbano-rural donde se involucren los criterios relativos a su desarrollo con el fin de determinar para cada caso la estructura óptima de ciudades, centros de poblados y entornos rurales que eviten las malas vinculaciones, el deterioro de la calidad de vida y problemas sociales en la ciudad por migración del campo; la incongruencia entre demandas como alcantarillado, agua potable, servicios y otros y la capacidad urbana para satisfacerlas. Actualmente en México, el vínculo que existe entre las ciudades y el medio rural que les circunda se caracteriza por una desigualdad tanto en el aspecto socio-

económico como en lo ambiental. De distintas maneras la población del campo subsidia la viabilidad económica de la ciudad, ya sea a través de los precios bajos a cambio de sus productos agropecuarios, forestales o de su mano de obra.

La dotación de infraestructura en zonas rurales presenta desafíos adicionales y específicos, en especial, la necesidad de llevarlas hasta comunidades dispersas y aisladas. En términos económicos, estos aspectos generan un costo mayor en la instalación de infraestructura. La extensión de servicios a zonas rurales suele ser costosa y compleja. El gobierno ha producido esfuerzos para llenar la brecha, aunque aún es deficiente para compensar las desventajas que enfrenta el sector rural. De acuerdo a las estadísticas, la carencia de agua potable o la deficiencia en su abastecimiento son las causas que constituyen el principal problema, le sigue la falta de carretera o transporte y por último a falta de energía eléctrica o drenaje y alcantarillado, estos datos se asocian principalmente a localidades pequeñas.

La humanidad experimenta una crisis ambiental sin precedentes, en la cual el modelo de desarrollo es, al mismo tiempo, la causa y la solución. Las crisis ambientales que antes eran locales, o máximo regionales, pasan no solo a tener una dimensión global, también se percibe que pueden ser irreversibles, como el

cambio climático y la pérdida de la biodiversidad. De ahí la idea de la necesidad de un nuevo paradigma de desarrollo que sea ambientalmente sustentable, es decir, ahorrador de energía y que cuide los recursos naturales. Implementar un nuevo modelo de desarrollo más sustentable requiere no solo el cambio tecnológico, también amplias mudanzas culturales, sociales y políticas. Esto se debe a que los problemas no son solamente de producción, sino sobre todo de consumo. Se debe transformar la manera en que consumimos y ello, en una era en la que el consumo es el motor de la vida cotidiana es un gran reto. Las ciudades son el centro de este debate, principalmente como fuente de los conflictos. Aunque las zonas urbanas constituyen geográficamente una fracción muy pequeña del territorio, concentran casi el 90 por ciento de la población. Esto implica que en las ciudades es donde se realiza casi todo el consumo. Por otra parte, es en la ciudad que se lleva a cabo la producción industrial, el principal responsable de la demanda de energía y materias primas. Las urbes son la intervención del hombre con el mayor impacto ambiental. En tales circunstancias, el término sostenibilidad urbana puede parecer un oxímoron, una contradicción en sí misma. Sin embargo, la ciudad también puede ser vista como un nuevo hábitat humano, como un ambiente en el cual vive más de la mitad de la humanidad. Desde esta perspectiva, la sostenibilidad se convierte en un problema fundamentalmente urbano.

**Comentado [A2]:** Falta toda la bibliografía

El cambio climático. Las ciudades no solamente constituyen el 75 por ciento de la demanda mundial de energía, también concentran las poblaciones más vulnerables a los efectos del cambio climático, como los desastres naturales y las enfermedades tropicales. El desarrollo urbano sustentable surge entonces, no solo como un eslogan, sino como un imperativo para hacer frente al cambio climático global. Dos cuestiones entonces se presentan. En primer lugar, lo que hace que una ciudad sea más sustentable que otra, a saber, que las normas urbanas deben adoptarse para reducir el impacto ambiental de las ciudades y aumentar su capacidad de adaptación. En segundo lugar, cómo se pueden lograr estos estándares, cuáles son las herramientas de gestión urbana que pueden conducir a un mayor grado de sostenibilidad urbana. En otras palabras, se debe cambiar la forma en que las ciudades son producidas, consumidas y gestionadas. Alberti (1999) asocia los estándares urbanos al desempeño y la calidad ambiental de las ciudades, y señala que la dinámica de los ecosistemas se ve afectada por la configuración espacial de la estructura urbana.

### **5.3.1.- Objetivo de sustentabilidad**

El propósito de la arquitectura sostenible, es aquella que aporta conceptos sobre el impacto ambiental en todos los procesos implicados de una edificación.

Los postulados de la Arquitectura Sostenible son:

1. Optimización de los recursos y materiales.
2. Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.
3. Disminución de residuos y emisiones.

4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.

5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

Se pueden seguir unas pautas que conduzcan a lograr la mayor eficiencia energética de los edificios. Entre ellas están:

- Aumentar el aislamiento de los edificios.
- Utilizar tecnologías de alta eficiencia energética.
- Diseñar las edificaciones de tal modo que consuma la menor energía posible durante su utilización (correcta ventilación e iluminación natural, facilidad de acceso, reducción de recorridos, fácil intercomunicación entre personas, etc.)
- Diseñar las edificaciones de tal modo que se utilice la menor energía posible durante su construcción, utilizando materiales que se hayan fabricado con el menor gasto energético posible; buscando la mayor eficacia durante el proceso constructivo; evitando al máximo el transporte de personal y de materiales; estableciendo estrategias de prefabricación e industrialización.

### **5.3.2.- Valorar las necesidades.**

La construcción de una edificación tiene impacto ambiental, por lo que se debe analizar y valorar las necesidades de espacio y superficie, distinguiendo entre aquellas que son indispensables, de las optativas; y priorizarlas.

### **5.3.3.- Proyectar la obra de acuerdo al clima local.**

Se debe buscar el aprovechamiento pasivo del aporte energético solar, la optimización de la iluminación y de la ventilación natural para ahorrar energía y aprovechar las bondades del clima.

### **5.3.4.- Ahorrar energía.**

Significa obtener ahorro económico directo. Los más importantes factores para esto son, la relación entre la superficie externa, el volumen y el aislamiento térmico del edificio. También se puede ahorrar más usando sistemas de alto rendimiento y bajo consumo eléctrico para la ventilación e iluminación artificial.

Comentado [A3]: bibliografía

### **5.3.5.- Uso de fuentes de energía renovables.**

En la construcción de una edificación, se debe valorar positivamente el uso de tecnologías que usan energías renovables (placas de energía solar, biogás, etc).

### **5.3.6.- Reducción de riesgos para la salud.**

Los riesgos para la salud de los trabajadores no dependen sólo de la seguridad en la obra, sino también de los materiales de construcción utilizados durante la producción de los mismos y en la construcción de la obra. Las grandes cantidades

de solventes, polvos, fibras y otros agentes tóxicos son nocivos y por un largo tiempo contaminan el interior de un edificio; provocando dificultades y enfermedades a las personas y animales que habiten el lugar.

## **6.- Utilización de materiales obtenidos de materias primas generadas localmente.**

El uso de materiales obtenidos de materias primas locales (abundantemente disponibles) y que usen procesos que involucren poca energía, reducen sensiblemente el impacto ambiental. El uso de materias locales redundan en menores tiempos de transporte, reduce el consumo de combustible y la contaminación ambiental.

### **6.1.- Utilización de materiales reciclables.**

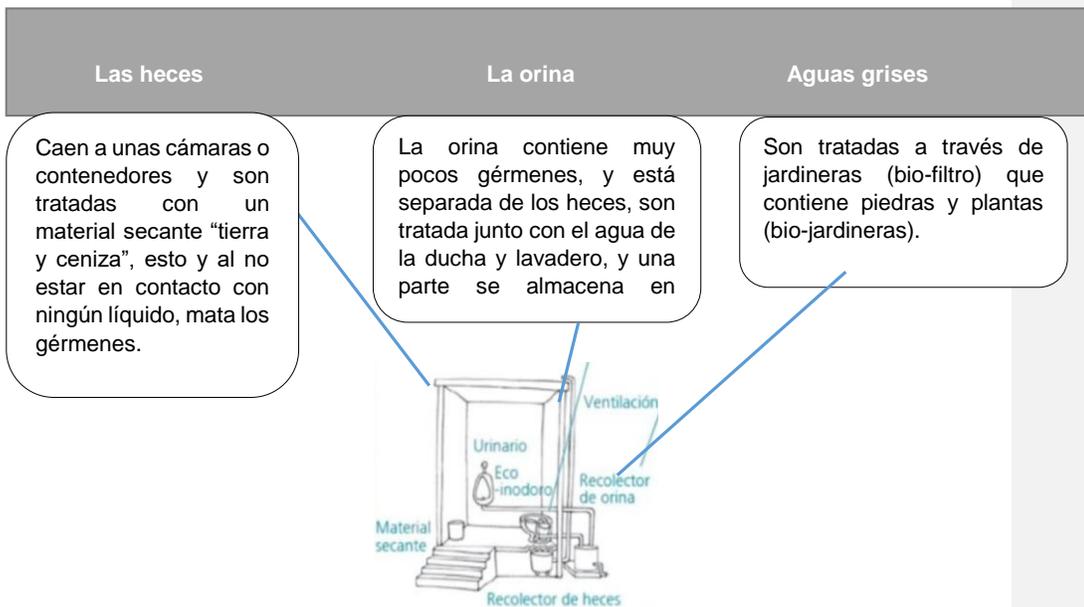
La utilización de materiales reciclables prolonga la permanencia de las condiciones económicas de una población y su consecuente protección a los medios ecológicos; reduciendo el consumo de materias primas y la cantidad de desechos.

### **6.2.- Gestionar ecológicamente los desechos.**

Para poder gestionar ecológicamente los desechos provenientes de edificaciones, se debe disminuir la cantidad y la variedad, mediante seleccionar los desechos por

categorías (plásticos, metales, cerámicas, etc.) de manera que facilite la recuperación, el reciclaje y el rehusó de materiales de construcción.

### 7.- Mapa conceptual de baño sustentable

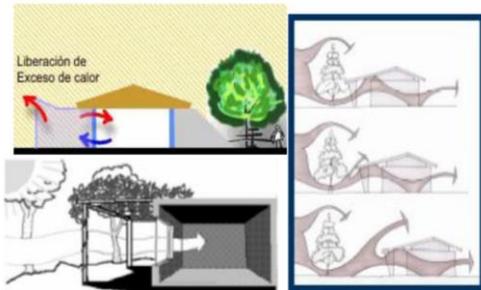


2.- Prototipo de un baño sustentable.

El sistema de baño ecológico que le proponemos construir es el siguiente<sup>1</sup>:



## 8.- Comportamiento climatológico de vivienda sustentable



3.- Prototipo de vivienda de carácter térmico y confort.

Esquemas de influencia de vegetación en la ventilación. El aire caliente tiende a elevarse. Se generan corrientes de aire fresco por la sombra y por la evapotranspiración. La vegetación tiene la capacidad de absorber la

radiación solar y sombre el suelo, eso contribuye a bajar la temperatura de la superficie. Se trata de usarla, no como un complemento sino más bien como un

componente vegetal que caracterice al trópico y muy especialmente para reducir la contaminación, la radiación y producir el beneficio de un microclima que acondicione el edificio a su entorno inmediato.

El factor ventilación es importante en la incorporación de los criterios de diseño para una edificación. Esto permite que en la arquitectura cobre una gran importancia tanto la ventilación artificial como la natural; pero para el caso de la Arquitectura sostenible se exige que esta sea principalmente natural.

Otro factor favorable es la iluminación natural, el sol es la fuente natural de la iluminación diurna, y su efecto depende de la localidad geográfica, por lo cual las características lumínicas del cielo están determinadas por la latitud, la altitud y las condiciones climáticas de cada región.

El Aislamiento térmico es la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción. Se evalúa por la resistencia térmica que tienen. Este tiene como objetivo el dificultar las transmisiones del calor del exterior al interior y viceversa, para evitar las pérdidas de calor en periodos fríos y la ganancia del mismo en épocas cálidas.

Uno de los retos fundamentales del desarrollo habitacional es el de permitir el acceso al financiamiento para vivienda a las familias de menores ingresos y evitar que la producción de vivienda social crezca de manera desordenada.

## 9.- Estrategias.

Estrategias para consolidar el Programa de Subsidios Federales para el financiamiento de vivienda y los demás programas de apoyo federal:

- ✚ Desarrollar los sistemas para la operación de los programas y la administración transparente y eficiente de sus recursos.
- ✚ Impulsar campañas de difusión que informen a la sobre los programas de subsidios y la forma de acceder a sus beneficios.
- ✚ Dar dé prioridad a grupos vulnerables, adultos mayores, personas con capacidades diferentes o madres solteras, así como para que la población pueda formar su patrimonio desde edades tempranas.
- ✚ Promover financiamientos y apoyos a la producción social, autoproducción y autoconstrucción de vivienda en áreas rurales, grupos indígenas y zonas urbanas de alta marginación, a través de mecanismos que fomenten el ahorro y potencien los recursos de financiamiento público y privado.
- ✚ Fortalecer el ahorro y la capacidad de compra de la población de menores ingresos, para la adquisición de vivienda nueva, semi nueva o usada.
- ✚ Centrar el financiamiento de las instituciones de vivienda en la población de menores ingresos.
- ✚ Establecer mecanismos para facilitar el acceso de la población a la oferta de créditos y subsidios por vía electrónica.
- ✚ Crear acciones de regularización de la propiedad y la tenencia de la tierra del Gobierno Federal.

## Sugerencias o propuestas

Basado en el tema de sustentabilidad, surge la idea de innovar tendencias que de una u otra manera satisfagan a la población de manera eficiente. Por lo tanto una vivienda sustentable hoy en día es una necesidad a nivel mundial, de acuerdo a los estudios de diversas fuentes, la problemática del impacto ambiental es consecuencia del mal hábito humano respecto a industrialización, viviendas que no favorecen actualmente,

Conocer la diferencia que tiene un separador para heces y un separador para la orina.

- ✚ Las cámaras de secado donde se depositan las heces hasta transformarse en abono natural, libre de microorganismos.
- ✚ La mezcla secante o agregado. Es la combinación de tierra y ceniza que se usa para cubrir las heces cada vez que se use el sanitario.
- ✚ El tubo de ventilación. Es un tubo de 4 pulgadas, que se coloca dentro o fuera del baño, y se conecta con la cámara compostera para evitar los malos olores.
- ✚ El urinario. Para mayor comodidad de los varones de la familia o de la vivienda, y evitar que ingresen líquidos a la cámara compostera cuando se usa el eco-inodoro.
- ✚ El recolector de orina: un bidón u otro recipiente cerrado, que nos permite almacenar la orina para poder usarla como fertilizante natural.

Este tipo de baño se le denomina ecológico seco debido a que este no consume agua. Es muy útil para zonas donde el agua es muy escasa o inaccesible. Además de ser económica que reduce el gasto del agua. Es ecológico porque todos los residuos producidos en el mismo no entran en contacto con el suelo y agua sin antes ser tratadas.

Lo que caracteriza la vivienda sustentable es el uso eficiente y racional de la energía, conservación, ahorro y reutilización de agua, prevención de residuos y emisiones, creación de un ambiente saludable y no tóxico, cambios en hábitos de personas y comunidades en el uso de edificaciones.

### **Un ambiente interior saludable**

Todo tipo de medidas posibles deben tomarse para asegurar que los materiales y sistemas constructivos no emitan sustancias tóxicas y gases en la atmósfera interior. Se deberán tomar medidas adicionales para limpiar y revitalizar el aire interior por medio de filtración y vegetación.

### **Eficiencia energética**

Todo tipo de medidas posibles deben tomarse para asegurar que el consumo de energía en un edificio sea mínimo. Los sistemas de climatización a través de instalaciones, es decir, el aire acondicionado por medio de la refrigeración,

calefacción y ventilación junto con la iluminación artificial deben emplear métodos y productos que conservan o eliminan el uso de energía.

### **Materiales ecológicamente benignos**

Todo tipo de medidas posibles deben tomarse para utilizar materiales y productos de la construcción que minimicen la destrucción del medio ambiente global. La madera debe seleccionarse cuando provenga de prácticas forestales no destructivas. Otros materiales y productos deben considerarse en función de los desechos tóxicos que resultan de su extracción y elaboración.

### **Forma medioambiental**

Todo tipo de posibles medidas deberán tomarse para relacionar la forma y el proyecto al predio, a la región y al clima. Las medidas serán tomadas para "sanar" y mejorar los recursos ecológicos del sitio. Se promoverá y procurará el reciclaje y la eficiencia energética. Se tomarán medidas para relacionar la forma de la edificación en una relación armoniosa entre los habitantes y la Naturaleza.

### **Un buen proyecto**

Todo tipo de posibles medidas deberán tomarse para lograr una relación eficaz, de larga duración y elegante, en el uso de áreas, circulaciones, forma de la edificación, sistemas mecánicos y tecnología de la construcción. Las relaciones simbólicas con

una historia apropiada, con la Tierra y principios espirituales serán investigadas y se expresarán. Los edificios se construirán con buenos materiales y acabados y excelente mano de obra y tecnología. Serán fáciles de usar y bellos.

- ✚ El consumo de recursos debe ser mínimo.
- ✚ Los materiales utilizados deben estar hechos totalmente de materiales reciclado o producidos con material renovable.
- ✚ Debe reciclarse el mayor porcentaje del flujo de desechos.

La energía debe conservarse, y el suministro de energía debe ser enteramente renovable y no contaminan.

### Marco teórico

Con el fin de robustecer los esfuerzos que se han realizado en este tema, se ha



4.- Equilibrio sustentable.

trabajado en el diseño, instrumentación e implementación de mecanismos derivados de los acuerdos internacionales competentes al Cambio climático. Los apoyos internacionales para el logro de los objetivos que estas iniciativas plantean han sido bastos. La vivienda es una necesidad básica que provee seguridad, tranquilidad y estabilidad al

individuo, es para algunos un elemento clave para el combate a la pobreza. La vivienda no puede ser vista como una moda pasajera, ni como un sector que pueda improvisarse año con año; se trata, por el contrario, de un detonador de crecimiento económico y de justicia social, en virtud de las necesidades de vivienda que nos plantea la estructura demográfica del país.

La vivienda y los sistemas urbanos ocupan un papel importante en el potencial de mitigación de emisiones de efecto invernadero, debido a que en los ámbitos urbanos se consumen cerca del 50% de los recursos energéticos. La demanda de vivienda y las manchas urbanas crecen continuamente y su desarrollo debe incorporarse a una política integradora que permita un desarrollo equilibrado, que garantice la sustentabilidad y la mejora continua de la calidad de vida de los habitantes. Los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables, son áreas integralmente planeadas que atienden la demanda de vivienda y constituyen el soporte de proyectos económicos generadores de empleo para la región, enfocados en la sustentabilidad y propiciando un desarrollo más ordenado. Establecer una estrategia promueve la diversidad de los usos del suelo y de la tipología de la vivienda. (Perez Paz, 2015).

### **Estrategia sustentable**

La vivienda sustentable posee cuatro estrategias definidas y cada una con líneas de acción establecidas. Se enumeran estrategias correspondientes a este objetivo:

- 1.- Estimular la construcción de desarrollos habitacionales con características de sustentabilidad,
- 2.- Impulsar la disponibilidad de suelo apto para el desarrollo

habitacional sustentable, mediante mecanismos financieros para la constitución de reservas territoriales, 3.- Promover la actualización de los marcos normativos que regulan el desarrollo habitacional en los estados y municipios. En el diseño arquitectónico de nuevos fraccionamientos, es conveniente que se considere la nueva tendencia existente hacia el “nuevo urbanismo”, el cual entre sus principios básicos se considera: calles peatonales, desarrollo compacto, comunidad conectada y abierta, vecindarios de uso mixto del suelo, comunidades con mezcla de ingresos económicos, facilidades de tránsito, manejo adecuado de transporte, acceso a espacios públicos abiertos en aceras, sistemas constructivos y estructurales. Para minimizar los residuos, desde la fase de proyecto tratar de incorporar criterios funcionales y constructivos idóneos que fomenten la utilización de

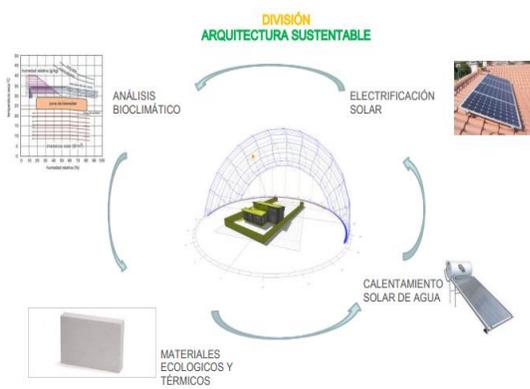


5.- Vivienda sustentable y energía renovable.

materiales y técnicas constructivas que favorezcan la valorización de los mismo, reincorporándolos sin cambios en las nuevas construcciones o transformándolos en nuevos productos. Algunos de los materiales que pueden ser reciclados son los pétreos, metales, plásticos, maderas, asfaltas y cauchos.

Optimizar el manejo del agua y la energía, a través de sistemas de reutilización de aguas de lluvia o aguas jabonosas, y mayor desarrollo en el uso de energía eléctrica solar y otras alternativas de mínimo desarrollo en la actualidad. Es importante implementar sistemas de vegetación integrada a la vivienda, desde biomuros hasta

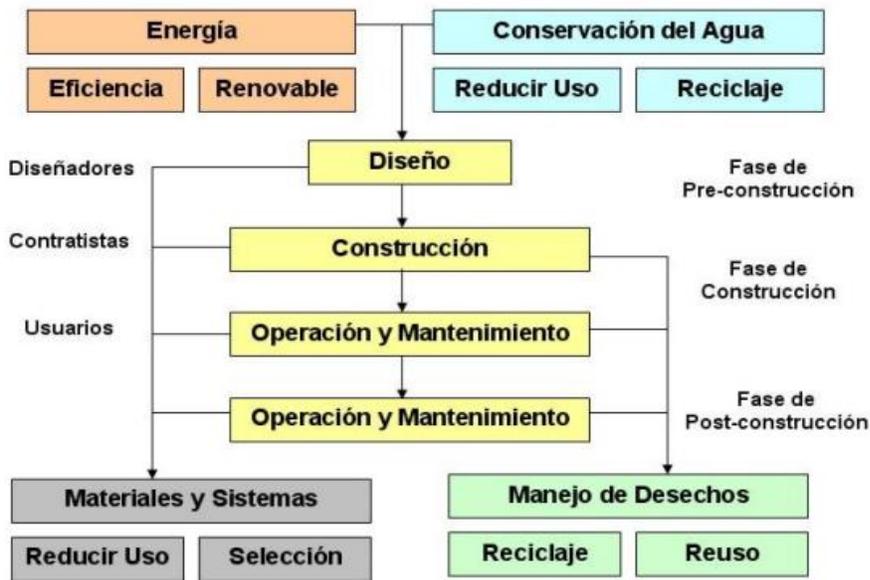
las azoteas jardín, de las cuales ya se encuentran en el mercado opciones que pueden adaptarse al presupuesto en el impacto ecológico y de confort de los usuarios.



La incorporación de productos y servicios que permitan salir de la pobreza con una mejor calidad de vida. Acceso al círculo virtuoso de oportunidades. Innovación tecnológica, investigación y transferencia de conocimientos y atender la infraestructura básica y de

Servicios.

Las viviendas sustentables deben de aprovechar lo mejor posible y de manera eficiente el consumo de los recursos naturales, como, por ejemplo: la energía, agua, suelo, materiales y el trabajo humano.



## Sustentabilidad Ambiental

Integridad de los Ecosistemas  
Capacidad de mantenerlos  
Respeto por la biodiversidad

## Sustentabilidad Social

Identidad cultural  
Capacitación  
Accesibilidad  
Estabilidad  
Igualdad



## Sustentabilidad Económica

Crecimiento  
Desarrollo  
Productividad

Bienestar Humano

## Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables

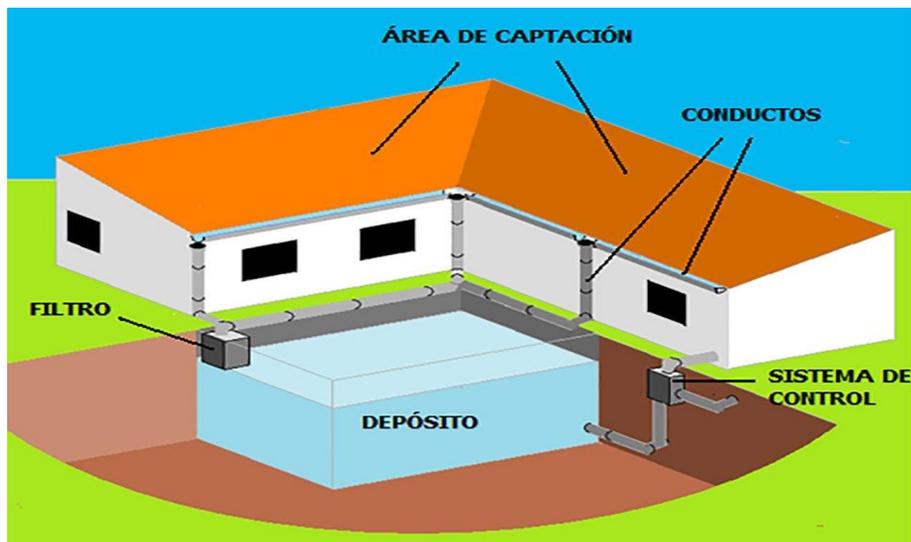
El Plan Nacional de Desarrollo plantea la necesidad de "ampliar el acceso al financiamiento para vivienda de los segmentos de la población más desfavorecida, así como para emprender proyectos de construcción en un contexto de desarrollo ordenado, racional y sustentable de los asentamientos humanos", como objetivo de política pública alineado en el Eje de "Economía competitiva y generadora de empleos". La finalidad de la política pública la vivienda sustentable es evitar que se sigan construyendo conjuntos habitacionales sobre tierras rurales baratas, sin planeación alguna. Impedir que la población se asiente sobre el territorio, con viviendas de baja calidad, sin espacios de convivencia y recreación. Posteriormente, la gente solicita la introducen servicios de agua, drenaje, electricidad, alumbrado público, calles, pavimentación y transporte, peticiones que son costosas de cumplir por lo alejado que se encuentran de las zonas habitadas de la ciudad. Los DUIS comprenden la vivienda sustentable, el barrio, la ciudad y la región, infraestructura urbana eficiente y sostenible; integración de la industria y el comercio para permitir la creación de empleo en la región; facilitar la movilidad y la accesibilidad; prestación de servicios: educación, salud, actividades sociales; y protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales. Es requisito que el 40% de la vivienda de carácter social dentro de los DUIS sea susceptible al subsidio del programa "Esta es tu casa". Además de ser un detonador de crecimiento económico y de justicia social, la vivienda y los sistemas urbanos ocupan un papel importante en el potencial de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI),

porque en los ámbitos urbanos se consumen cerca del 50% de los recursos energético.

#### Procedimiento metodológico

El país incursiona en la construcción de casas pasivas, que buscan eliminar emisiones contaminantes casi por completo. La arquitectura también es una herramienta de desarrollo sustentable. Con ella se puede lograr que una casa sea cálida en climas fríos o fresca en zonas calurosas, logrando un mínimo consumo de energía. A esta vivienda se les llama casas pasivas. Las casas pasivas buscan reducir el consumo de energía y emisiones de CO casi por completo, mediante el uso de materiales y arquitectura bioclimática.

## Resultados



*Funcionalidad de sistema de captacion de agua pluvial para dar servicio a espacios internos como externos, así como en caso de riegos.*



*Prototipo sustentable de panel solar, por a través de un techo laminado o de concreto.*



*Prototipo 2 para reproducción de energía, siendo este separado de la vivienda estando a la intemperie.*

#### Presupuesto de vivienda sustentable con sistemas de energías renovables:

Presupuesto aproximado de dos tipos de viviendas tradicional y moderna. Para la tradicional viene siendo la cantidad entre \$100,000.00 y \$200,000.00, esto es por ser materiales no tan caro y no industrializado por una empresa particular, eso es lo que hace económico este tipo de vivienda, el cual es sustraído de recursos naturales.

Respecto a una más actualizada y modernizada, es un monto aproximado de \$600,000.00 y \$360,400.00. Esto a que se debe? Pues es debido al material empleado en ser muy costoso el cual es obtenido en la compra industrial. Pero ambas cumplen con el criterio requerido para satisfacción del sustento humano.

La vivienda tradicional sustentable el precio aproximado ya incluye materiales de construcción y prototipos, eso sin tomar en cuenta la mano de obra. De igual forma para la moderna se incluye el monto total solo de materiales y prototipos

sustentables. Ambas viviendas pueden ser funcionales en zonas urbanas como rurales, implementando un estilo adecuado al contexto, con el objetivo de no romper el entorno funcional.

### Precios de construccion casas ecologicas

Tipo de material	Costo	Dimensiones
Casa ecológica de bambú	\$700.000 MXN	85 m <sup>2</sup>
Casa ecológica de madera	\$1.700.000 MXN	85 m <sup>2</sup>
Casa ecológica de materiales reciclados	\$2.000.000 MXN	85 m <sup>2</sup>
Casa ecológica estilo mexicano	\$1.500.000 MXN	85 m <sup>2</sup>

Nota: el presupuesto es definido de manera general sin desglosar precios unitarios respecto a materiales de construcción. Esta es obtenida de acuerdo a dos puntos en específicos considerados las dimensiones y el tipo de material adquirido.

## **Discusiones**

Hoy en día, una de las principales prioridades de la sociedad en general es el cuidado del medio ambiente. Debido a esto, se han desarrollado diferentes programas sustentables en todo tipo de organizaciones, incluyendo la vivienda. Es así como surge el concepto de casas ecológicas.

Las viviendas sustentables o casas ecológicas se distinguen del resto por sus características que, lejos de dañar al entorno que las rodea, favorece a crear un desarrollo sostenible generador y regulador de recursos renovables.

Cabe señalar que el principal atributo de las viviendas ecológicas es que están construidas y diseñadas de forma que respetan el entorno que las rodea, es decir, en lugar de transformar el terreno completamente, se adaptan a la naturaleza y ecosistema originales, permitiendo que se establezca una relación horizontal entre el ecosistema y la casa.

Como resultado, las plantas y animales que originalmente habiten en esos espacios podrán continuar su desarrollo en el entorno, pues la presencia de estas viviendas no conlleva la destrucción de su hábitat.

Esto se logra adecuando la arquitectura y la forma de la vivienda al espacio disponible y, principalmente, con la utilización de materiales que tienen un impacto en el entorno como la madera o incluso materiales reciclados.





