

875244

# UNIVERSIDAD VILLA RICA



ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CONCEPTOS BIOCLIMÁTICOS PARA EL  
DISEÑO DE UNA CASA DE INTERÉS SOCIAL  
EN LA CD. DE SOLEDAD DE DOBLADO, VER.

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

### ARQUITECTO

PRESENTA:

### ROSENDO AGUILAR MÉNDEZ

DIRECTOR DE TESIS  
ARQ. DANIEL FLORES RUÍZ

REVISOR DE TESIS  
ARQ. HUMBERTO L. LÓPEZ GARCÍA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**A MIS PADRES:**

Rosendo Aguilar Utrera.  
Carmelita Mendez Montero.

**A MIS HERMANOS:**

Rosalba  
Griselda  
Antonio

A mi querida:

Villa Rica.

A mis maestros

A mis amigos :  
Toño, Eliécer, y Poncho  
Y en general a los que me estuvieron apoyando

## AGRADECIMIENTO:

Agradezco la confianza depositada en mí a los arquitectos; Daniel Flores y Humberto López quienes apoyaron mucho mi tema, y aprendí mucho de ellos a pesar de el poco tiempo que duro la asesoría así como también lo que fue la revisión, y también por que les haya gustado mucho el tema el cual me pienso enfocar a la hora de desarrollarme profesionalmente como arquitecto.

Simplemente gracias.

## ÍNDICE.

### INTRODUCCIÓN.

### CAPÍTULO I

1.1 Antecedentes.

1.2 Objetivo.

1.3 Justificación.

### CAPÍTULO II

2.1 Información sobre Soledad de Doblado.

2.2 Contexto arquitectónico.

2.3 Historia de la arquitectura bioclimática.

2.4 Definición de arquitectura bioclimática.

2.5 Clima.

2.6 Conceptos básicos sobre transmisión de calor.

### CAPÍTULO III

3.1 Confort térmico.

3.2 Control térmico.

3.3 Sistemas pasivos de enfriamiento.

3.4 Ventilación.

3.5 Vegetación.

3.6 Ventilación natural.

3.7 Conductos subterráneos.

3.8 Estructura.

3.9 Estudio de las cubiertas.

3.10 Curvas

3.11 Torres de viento.

3.12 Orientación

3.13 Proyectos análogos.

-  
RESUMEN Y CONCLUSIONES.

## CAPÍTULO IV

4.1 Selección del terreno.

4.2 Criterios de diseño.

4.3 Proyecto.

4.4 Presupuesto.

4.5 Fotos de la maqueta.

4.6 Instalaciones especiales.

4.7 Análisis del proyecto.

Conclusiones.

Bibliografía.

## INTRODUCCIÓN:

En los últimos tiempos la arquitectura se ha caracterizado por el uso exagerado de la tecnología, incluyendo otros valores. Esta tendencia se manifiesta hoy en día en los sistemas constructivos, consecuencia de los materiales empleados tales como: ladrillo, block, muros prefabricados, poliuretano, plásticos, concreto, acero etc.; existe una dependencia total respecto al control mecánico del ambiente interior con preferencia una explotación del clima y de otros procesos personales, para satisfacer los requisitos mínimos de bienestar.

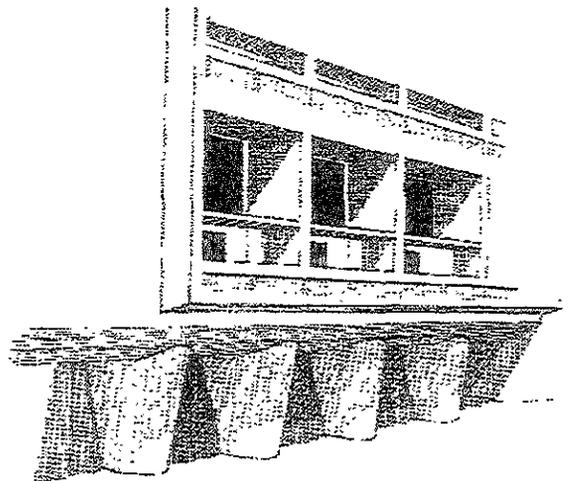
Actualmente nos damos cuenta que somos prisioneros de complicados sistemas mecánicos, hasta el punto de prohibirnos abrir ventanas y puertas que deben permanecer cerradas para el buen funcionamiento de las instalaciones de aire acondicionado; aún mas, prestamos poca atención, por no decir que ignoramos, a la diversidad y particularidades de los climas locales, así como la de los materiales de la misma región.

Actualmente, el acondicionamiento de las edificaciones por medios naturales, la llamada Arquitectura Pasiva, parece con un nuevo interés, ya que tiende a simplificar la vida misma en vez de complicarnos la existencia.

Estos sistemas pasivos son sencillos en su concepto y uso; son pocos los elementos que los constituyen, ya que son parte de la construcción misma, y su mantenimiento es mínimo, aunado a esto, dichos sistemas no producen contaminación, puesto que no exigen la entrada de otras energías que producen residuos ó desperdicios; éstos funcionan en base al conocimiento del entorno físico, consecuencia de la latitud del lugar, de la posición que ocupa en la tierra y la cantidad de radiación solar recibida. Esta última se caracteriza por la distribución uniforme sobre la tierra, por lo tanto, no es necesaria una costosa red de distribución de energía, pues como se mencionó anterior mente, la misma

construcción ó algunos de sus componentes arquitectónicos, integran la edificación solar pasiva.

# CAPITULO 1



## ANTECEDENTES.

Se presentarán varios tipos de condiciones adversas:

En aspectos culturales y de alfabetismo el grado de escolaridad es muy bajo, debido a que la mayoría apenas han aprobado la primaria, y en aspectos económicos la situación es también preocupante; éstos y algunos otros problemas englobados crean una costumbre y miedo de cambio, por lo que ha provocado la falta de superación en la vivienda de esta ciudad, y también la falta de conocimiento de una vivienda bioclimática.

En otros aspectos también tenemos otros problemas debido al tipo del clima que predomina en esta región; con mucho calor, extrema humedad, radiación solar alta etc., así como otros aspectos importantes que mencionaremos a continuación.

Tenemos lo que es la problemática ambiental:

- Deterioro del paisaje.
- Contaminación.
- Ruido, polvos y olores.
- Falta de servicios.
- Eliminación de áreas verdes.
- Disminución de la calidad de vida.
- Descuido general del clima en la arquitectura.
- Sobregasto energético.

**Falta de aprovechamiento de ambientes naturales y artificiales.**

- Vistas.
- Áreas verdes.
- Cuerpos de agua.

**Creación de espacios de:**

- Tranquilidad y privacidad.
- Convivencia social.

## OBJETIVO.

El propósito de esta tesis es crear un proyecto, el cual es resolver un problema de vivienda la cual sea accesible y confortable, en días de calor, el cual predomina en gran parte del año y la humedad que hay en la zona, así como también la radiación solar alta, vientos débiles etc.

Otro aspecto importante es la creación de lo que es la Arquitectura con la naturaleza así como también ayudarse de la misma, pero aprovechando el sol como fuente de energía, al igual que sistemas pasivos de enfriamiento los cuales son también naturales, sin necesidad de cualquier tipo de energía que no sea natural.

Así mismo, en otras características, otro objetivo importante es hacer un proyecto que satisfaga las necesidades de vivienda para gran parte de la población de esa ciudad, la cual está creciendo y teniendo un avance, tanto económico como cultural ( en algunas circunstancias ) de esta forma se necesita una construcción, la cual crea un impacto para la ciudad, y así mismo , que el mantenimiento sea accesible, lo cual busca que la construcción sea al alcance de las clases , media o media baja.

## JUSTIFICACIÓN.

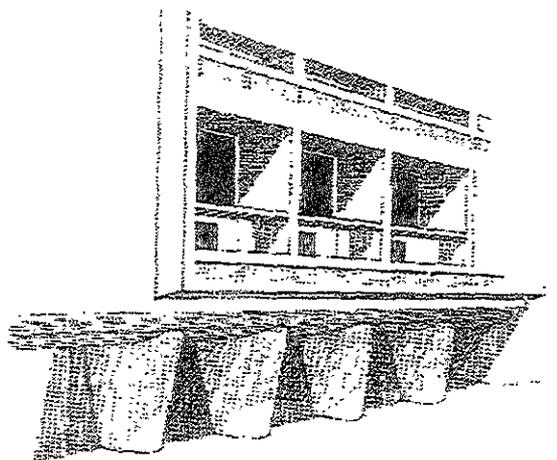
Debido a las distintas situaciones y problemas que nos aquejan con respecto al bioclimatismo y en nuestra arquitectura, la cual es la que estamos desarrollando, es necesario una nueva visión con respecto a la arquitectura; con la finalidad de hacer una vivienda más cómoda y accesible económicamente, tanto al adquirirla, así como en su propio mantenimiento.

Con este fin se avanzaría en muchos aspectos, lo cual se beneficiará la gente de Soledad de Doblado, y podría trascender hacia otros lugares con lo cual entraríamos a otra nueva etapa como en otros países desarrollados tales como en Alemania, España etc. en el cual este tema es muy común y por lo cual son los pioneros en este tipo de investigación; y así mismo nosotros, como en nuestra arquitectura, estamos muy alejados.

Su construcción corresponde a una legítima y trascendente costumbre del pueblo mexicano, que no sólo supere las dificultades que se presenten, sino también hacer un esfuerzo de superación y avance para las personas de las siguientes generaciones de Soledad de Doblado las cuales en la actualidad carecen de ello.

Además, este proyecto se realiza con el objeto de utilizar la energía en forma natural con la relación a la tecnología sin dañar más el medio ambiente, con algún efecto secundario de ningún tipo, ya sea ecológico, visual, etc .

# CAPITULO 2



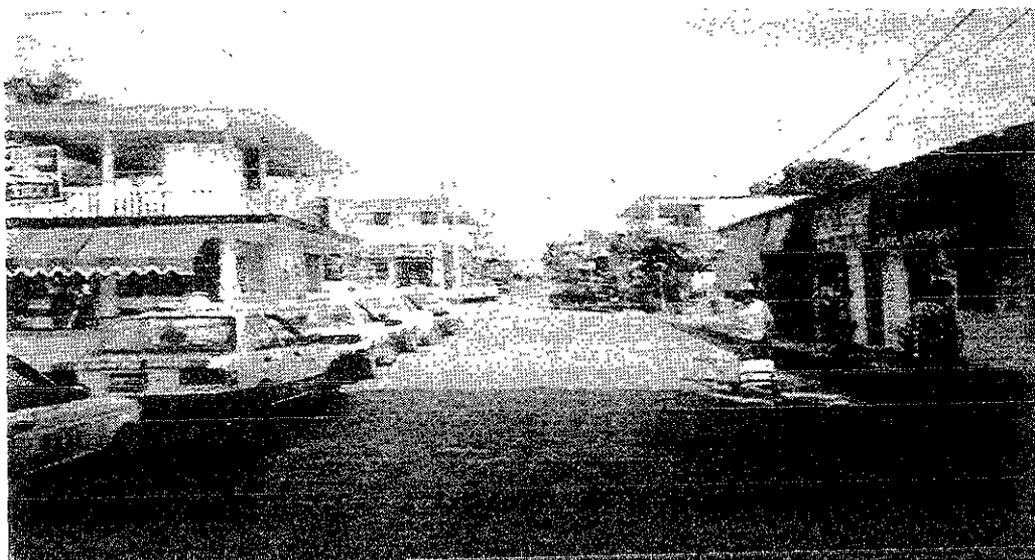
## INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL MUNICIPIO DE SOLEDAD DE DOBLADO.

Actualmente el municipio de Soledad de Doblado se ubica sobre la margen izquierda del Río Jamapa y el puente del ferrocarril mexicano, a una distancia de 42.5 Km. del puerto de Veracruz; su latitud norte es de 20 grados,43 minutos.

Al Norte limita con el municipio de Paso de Ovejas, al Sur con los municipios de Jamapa y Cotaxtlá. Por el Oriente con el municipio de Manlio Fabio Alámirano y al poniente con los municipios de Adalberto Tejeda, Comapa, y Paso del Macho; su clima es cálido subhúmedo.



Como podemos observar, Soledad de Doblado es una ciudad que se encuentra limitada ya que en casos económicos y de alfabetismo tienen un nivel muy bajo y eso se verá a continuación.



PARTE DEL CENTRO DE LA POBLACIÓN DE SOLEDAD DE DOBLADO.

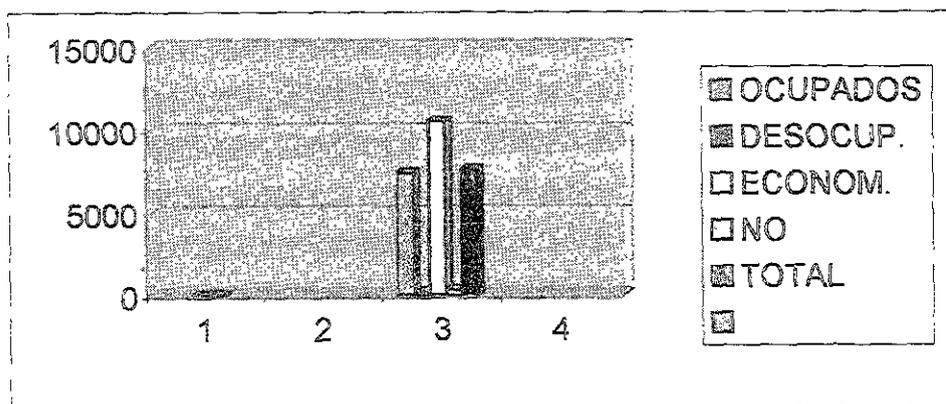


UNIDAD DE SALUD URBANA.

POBLACION DE 12 AÑOS O MAS SEGÚN SU CONDICIÓN DE ACTIVIDAD.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

POB. DE 12 AÑOS Y MAS	OCUPADOS	DESOCUP.	ECONOM. ACTIVOS	NO ESPECIF	TOTAL
18450	7398	221	10498	333	7612

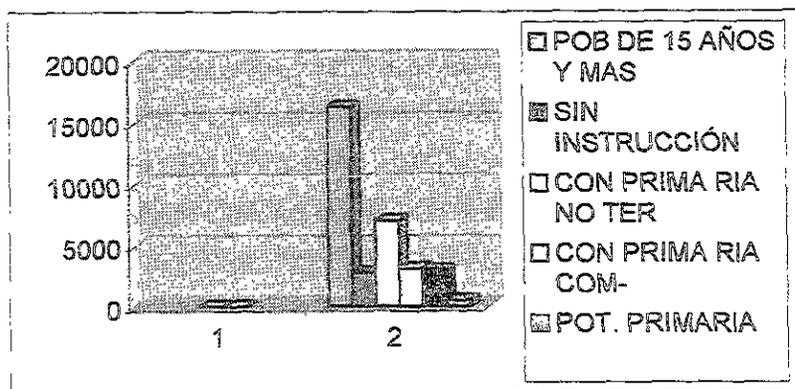


GRÁFICA

INFORMACIÓN SOBRE LA ALFABETIZACIÓN DE LA GENTE CON RESPECTO A LA EDAD.

POBLACION DE 15 AÑOS Y MAS SEGÚN SU NIVEL DE INSTRUCCIÓN.

POB DE 15 AÑOS Y MAS	SIN INSTRUCCIÓN	CON PRIMARIA NO TERMINADA	CON PRIMARIA COMPLETA	POT. PRIMARIA	NO ESPECIF.
16321	2776	7011	3100	2950	484

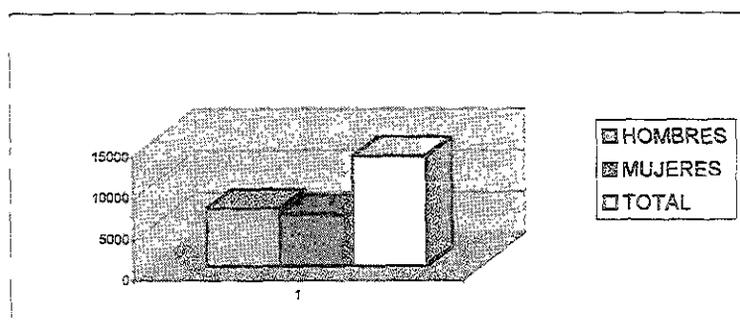


GRÁFICA

## POBLACION DE 15 AÑOS Y MAS SEGÚN SU NIVEL DE INSTRUCCIÓN

### ALFABETAS

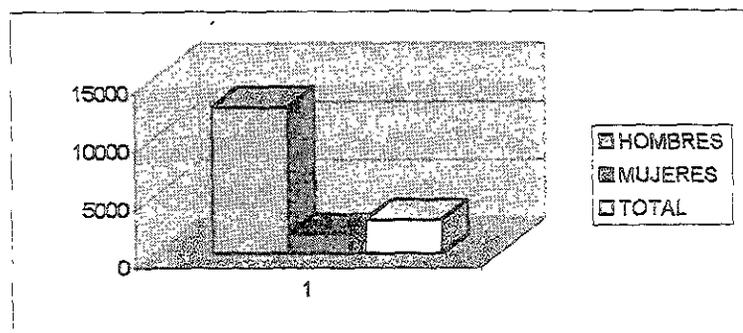
HOMBRES	MUJERES	TOTAL
7065	6353	13418



GRÁFICA

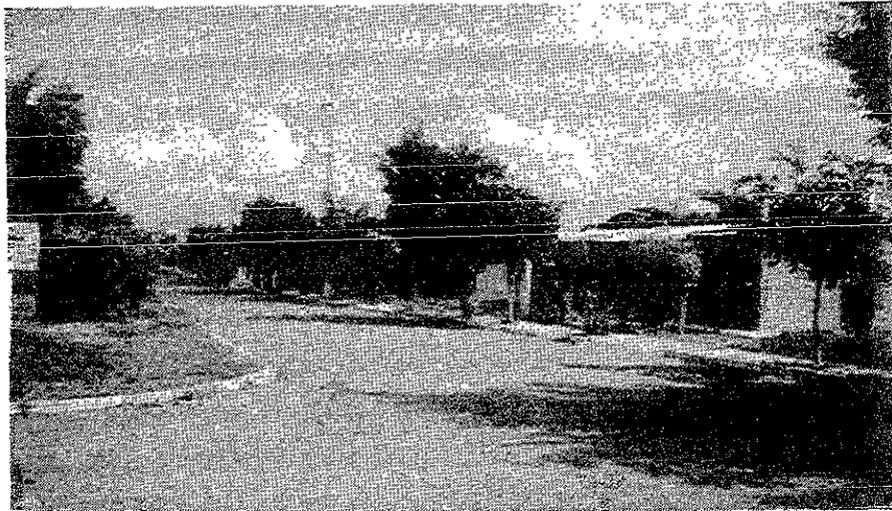
### ANALFABETAS

HOMBRES	MUJERES	TOTAL
12566	1623	2879

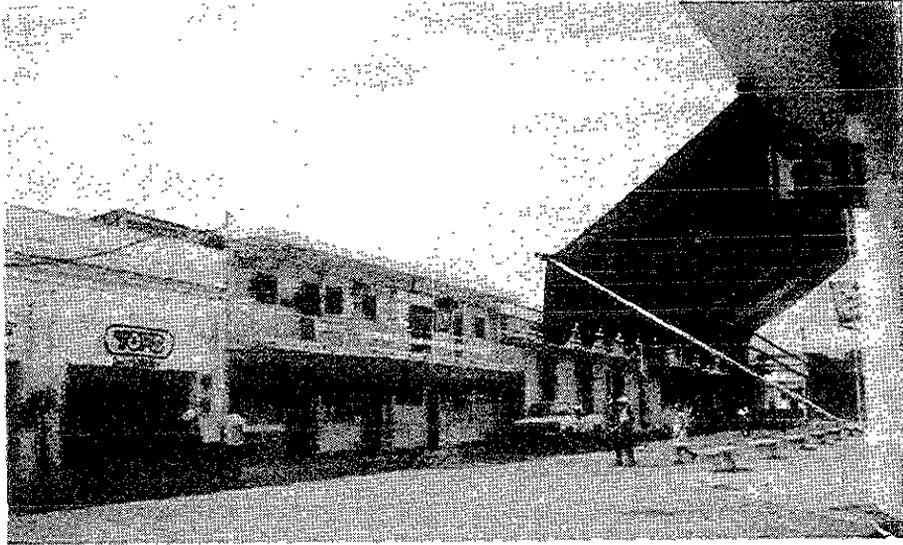


## CONTEXTO ARQUITECTÓNICO.

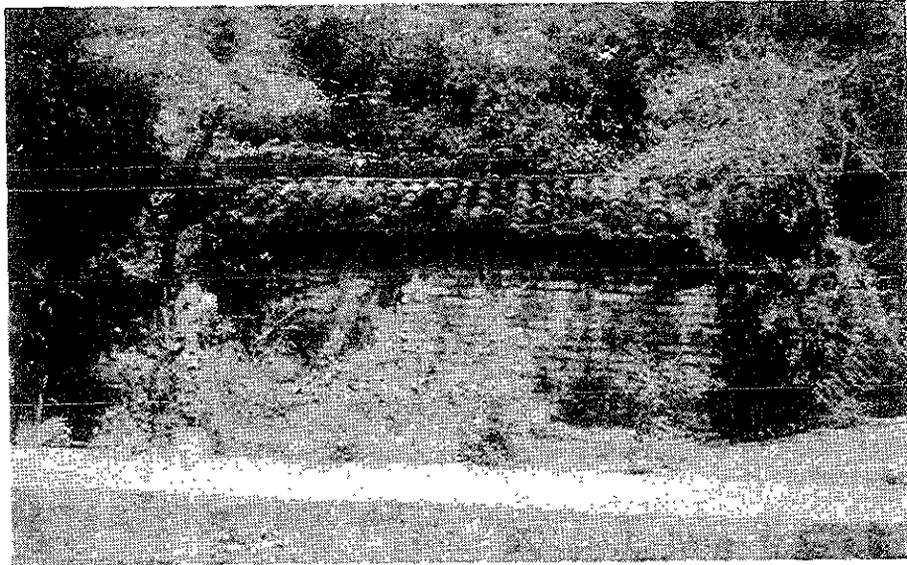
El contexto arquitectónico que se presenta en Soledad de Doblado es muy variado, y se encuentra en proceso de desarrollo ya que los ejemplos que consideramos como muestra de arquitectura, no presentan un desarrollo de diseño ó son construcciones antiguas que se encuentran en estado deplorable, ya que los usuarios que las habitan son de escasos recursos o también, a la gran mayoría no les interesa remodelar o ampliar, etc.



En otras circunstancias pero en el mismo aspecto, encontramos los edificios públicos y locales de comercio los cuales también no presentan gran variedad en arquitectura ya que también se encuentran en el mismo proceso, pero algunos, son parte fundamental para el desarrollo Económico y Administrativo de esta ciudad y también de los lugares que se encuentran en los alrededores.



**Palacio Municipal, el cual se encuentra en el Quiosco de la ciudad.**



**Casa Típica de Bajo Nivel Social a las afueras de la Ciudad.**

## HISTORIA DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

La arquitectura bioclimática que hoy conocemos y que consideramos una novedad, no es más que una prolongación de ciertos patrones que se transmitían antiguamente. "Arquitectura sin Arquitectos", y que se basaban en conocimiento intuitivo del medio y del clima. El resultado de estos patrones que hoy nos parecen satisfactorios y comprensibles, (debemos de recordar que no se contaba con la tecnología actual) corresponde no obstante a la forma de vida de la época, y las obras que hoy admiramos son testimonio de la preocupación por adaptar la vivienda y el hábitat al clima local. Dicha preocupación existía por el hecho de que los constructores eran en muchos casos los futuros usuarios de estos espacios.

Actualmente, estas nociones se han perdido; en los últimos tiempos, se construye en la mayoría de las veces los usuarios que creemos o suponemos conocer, en otras latitudes y como consecuencia en otros climas, preocupándose únicamente por elegir las técnicas de construcción y los materiales.

Lo que conocemos actualmente en cuanto a construcciones a las que llamamos antiguas son realmente las verdaderas construcciones bioclimáticas, las cuales se basaban en los materiales totalmente de la región, y específicamente se preocupaban por todos los aspectos, y no como en la actualidad, donde nos preocupamos más por lo estético y majestuoso que por tener ese conocimiento el cual mezcla a la arquitectura con la naturaleza misma.

De antemano, si se decidiera uno a imitar ciertos modelos, no se garantiza el resultado favorable ya que los modelos climáticamente adaptados, no son transportables a otros climas y no existen modelos a nuestro alrededor, sino tan solo tímidos ensayos considerados de investigación no científica.

Hacer una eficiente arquitectura bioclimática equivale a diseñar y obtener un ambiente interior que proporcione la mayor comodidad posible a los usuarios, haciendo uso de un margen amplio de condiciones del entorno físico exterior sin recurrir a las instalaciones del aire acondicionado.

Se requiere establecer una arquitectura integral, que sin equipos de climatización artificial vuelva a ser el abrigo del ser humano, tratando de conseguir un balance térmico a través de una envoltura- filtro ambiental – habitable, de lo más simple y al mismo tiempo eficaz, que satisfaga las necesidades y exigencias de bienestar bioambiental conocido también como confort térmico.

## DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.

La arquitectura bioclimática tiene diferentes definiciones debido a los diferentes criterios pero para mí la Arquitectura Bioclimática es diseñar y obtener un ambiente interior que proporcione la mayor comodidad posible a los usuarios, haciendo uso de un margen amplio de condiciones del entorno físico exterior sin recurrir a las condiciones del aire acondicionado.

Se requiere una arquitectura integral, que sin equipos de climatización artificial vuelva a ser el abrigo del ser humano y englobar lo que es la arquitectura con la naturaleza para así mismo crear una arquitectura perfecta.

### **Definición:**

1. Estudia la relación de clima-arquitectura.
2. Las soluciones que maneja contempla el uso de sistemas naturales.
3. Su objetivo es brindar confort térmico a los edificios.
4. Respeta el medio físico natural adaptándose a él.

### **Determinantes:**

- 1) Clima.
- 2) Confort térmico.
- 3) Comportamiento térmico.
- 4) Sistemas pasivos.

## CLIMA.

### Definición:

Conjunto de fenómenos meteorológicos que al combinarse entre si influyen recíprocamente en un determinado lugar.

Desde el punto de vista estrictamente físico, el clima afecta el estado de bienestar de los individuos, y sus condiciones de trabajo y, por tanto, su salud, influye principalmente en la dispersión de calor metabólico y tanto en las sensaciones biotérmicas como en la respuesta y desgaste del organismo.

### Factores:

- Latitud.
- Topografía.
- Longitud.
- Superficie del agua.
- Altitud.
- Vegetación.
- Sol.
- Superficie del terreno.

Los elementos del clima tendrán de alguna manera, principal manifestación sobre:

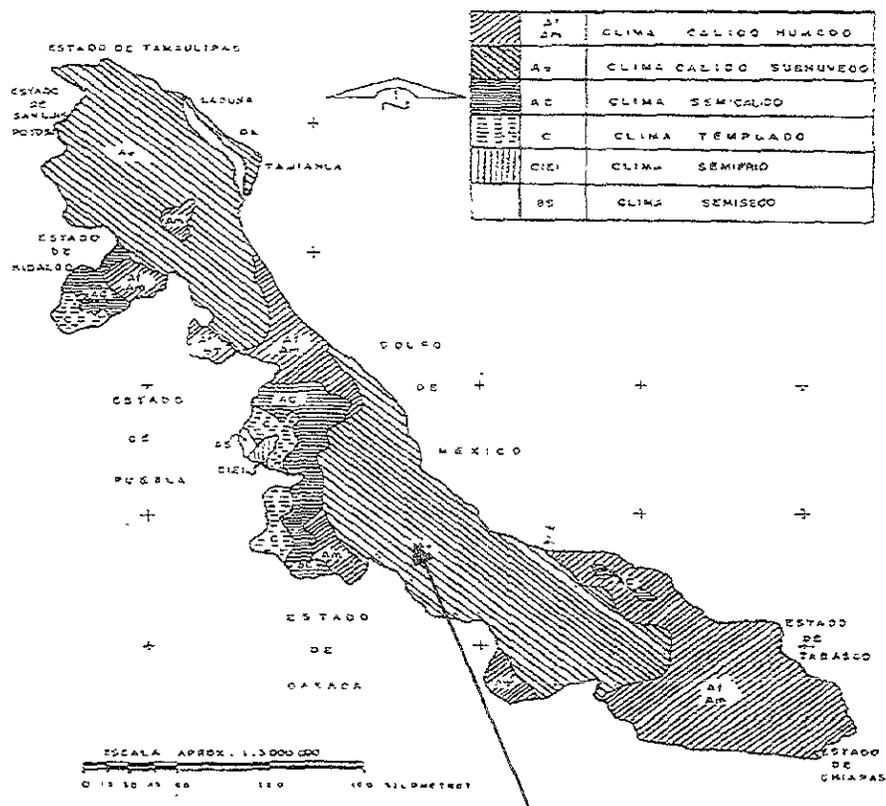
- 1) La temperatura del aire.
- 2) Temperatura de las superficies del entorno.
- 3) Movimiento del aire.

Todos ellos condicionarán los intercambios de calor tanto de la vivienda como del cuerpo humano ó del ambiente que nos rodea y por lo tanto nos crearán a su vez confort ó estrés.

Los elementos determinantes que predominan en la región, y que debemos de tomar en cuenta para desarrollar este proyecto son:

- La temperatura del aire.
- La humedad.
- La precipitación atmosférica.
- El viento.
- El soleamiento.
- La radiación solar muy alta.

Estos elementos los cuales hemos visto, y que predominan en Soledad de Doblado deben de ser tomados en cuenta cuidadosamente debido a que son los que inciden en el cuerpo humano así como en muchos otros aspectos para la creación de esta tesis.



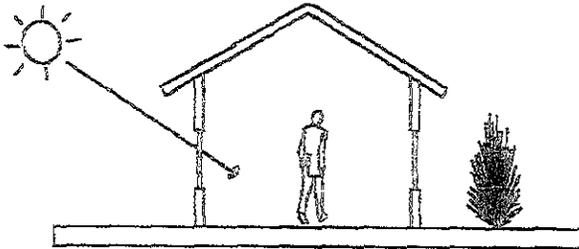
Ubicación geográfica y climática de Soledad de Doblado.

Soledad de Doblado.

## CONCEPTOS BASICOS SOBRE TRANSMISIÓN DE CALOR.

### RADIACIÓN:

Consiste en la incidencia directa e indirecta de partículas luminosas.



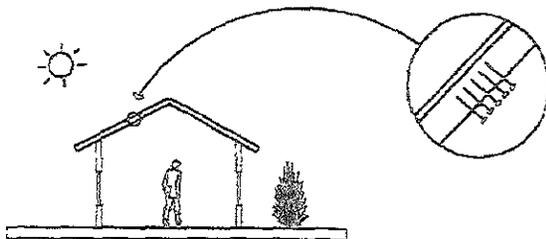
Se recibe por exposición directa o reflejada de la fuente de calor.

Por lo tanto, una de las causas principales causas de incomodidad dentro de los edificios es el calor solar que penetra techos, muros y ventanas para ser transmitidas dentro del edificio ó construcción.

### CONDUCCIÓN :

Conducción es la transferencia de calor por actividad molecular que ocurre básicamente entre la materia sólida, cuando las primeras moléculas se calientan y su energía se transfiere a las moléculas adyacentes.

Los materiales tienen distinta resistencia al paso del calor, entre más duros y pesados, transmiten más calor (metales) y en construcción el concreto.

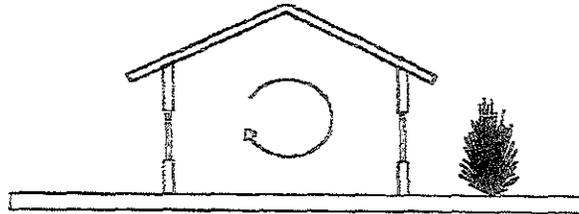


Los mas suaves o porosos oponen mayor resistencia a su paso tales como la madera y el tezontle.

## CONVECCIÓN.

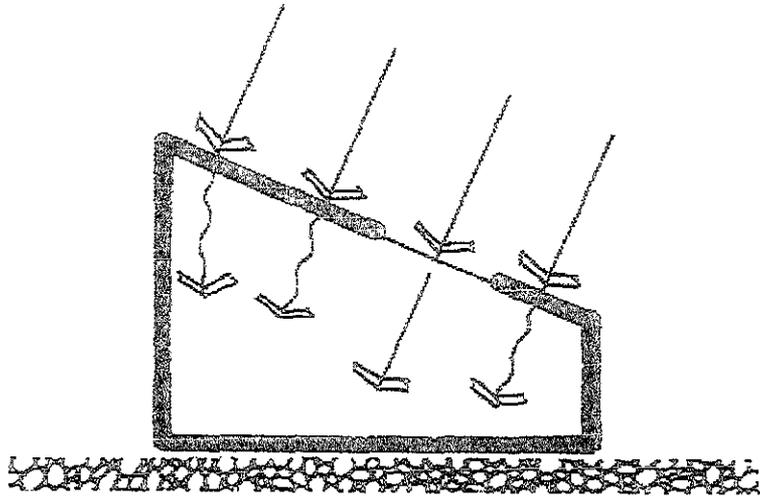
Convección es la transferencia de calor entre los líquidos y gases, (agua, aire, etc.), lo cual da como resultado el movimiento de fluido. Además, la convección es mas rápida que la conducción.

El control de la suma de los tres fenómenos, mediante un diseño adecuado dará como resultado, la comodidad térmica o bioclimática.

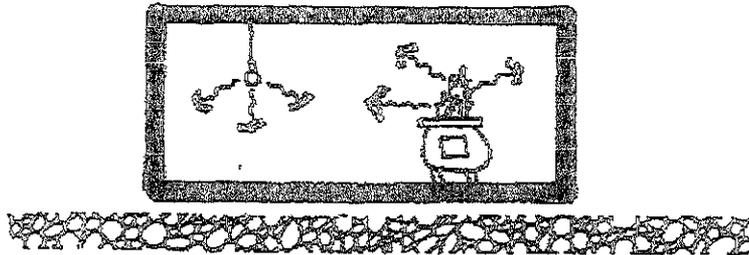


Por el contrario, la falta de cuidado en el diseño de estos aspectos, motiva incomodidades que pueden afectar las actividades que se llevan acabo en el interior de una construcción.

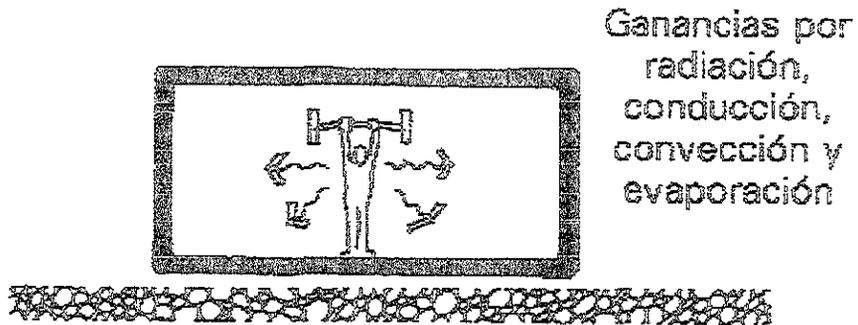
## EJEMPLOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR.



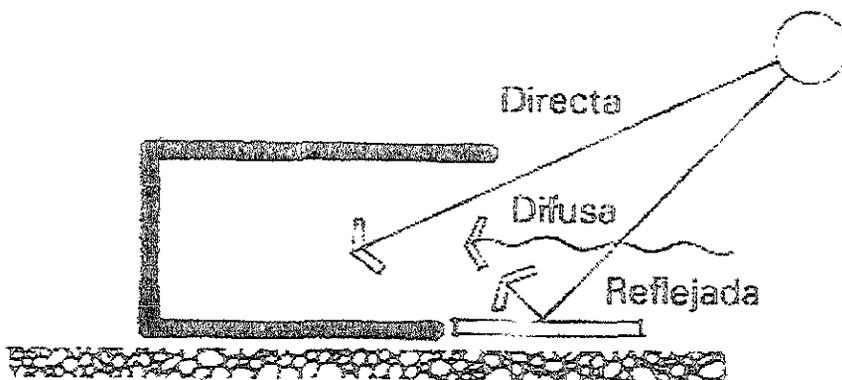
Mala geometría y orientación generan mayor captación.



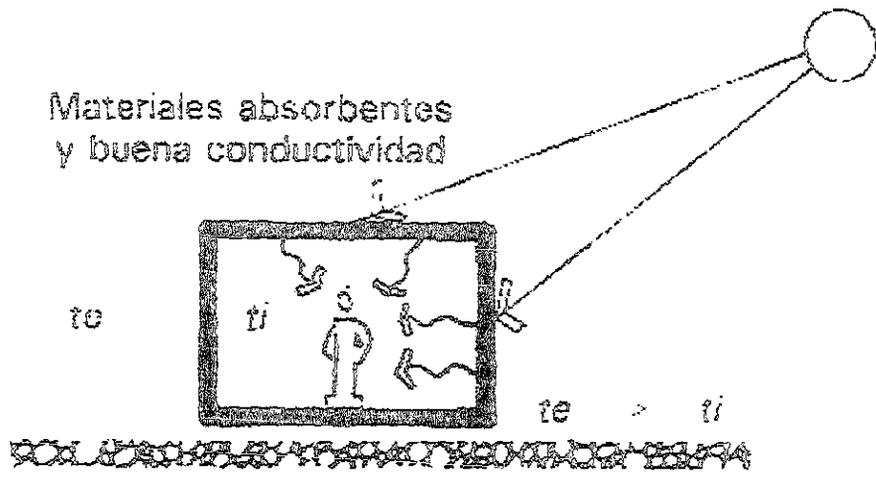
Ganancias por equipos eléctricos o mecánicos.



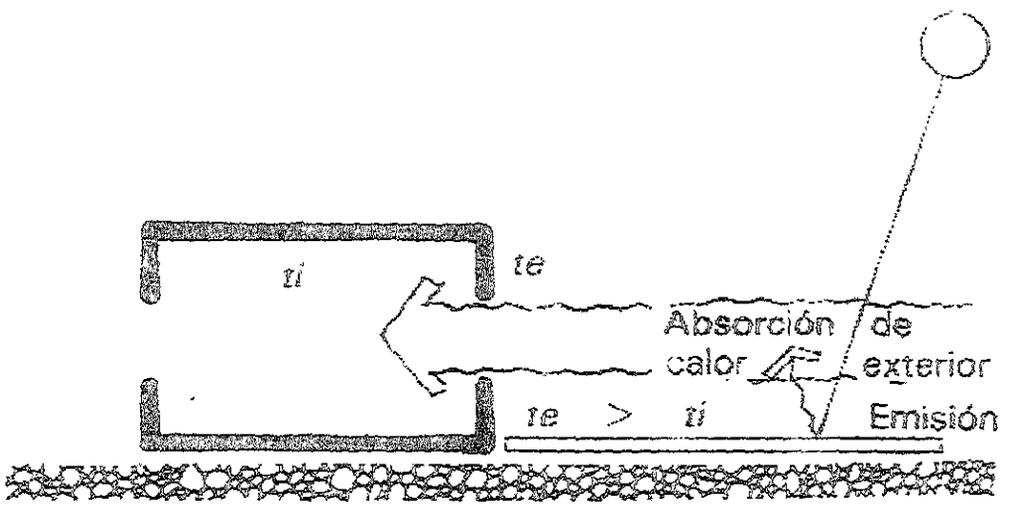
Ganancias de calor por actividades y número de ocupantes.



Ganancia de radiación solar directa.

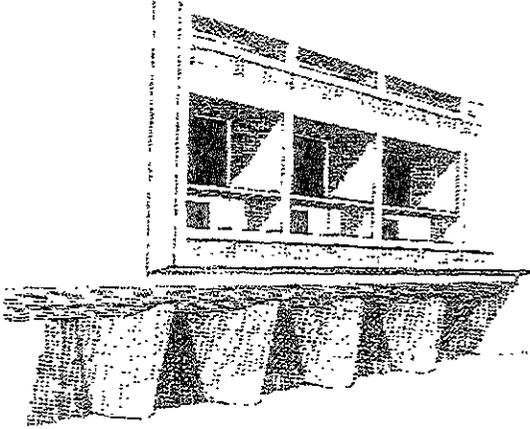


Ganancia directa por conducción de materiales no adecuados.



Calentamiento directo convectivo de ventilación por falta de naturaleza.

# CAPITULO 3



## CONFORT TÉRMICO.

- Comportamiento ante diferentes condiciones ambientales.
- Producción de calor del cuerpo humano.
- Equilibrio térmico del cuerpo humano.

### Contrariedades:

- Muros con baja altura.
- Cubiertas con mínima pendiente.
- Ausencia de espacios abiertos y sombreados.

### NOTA 1:

Propician las altas temperaturas en el interior de los edificios pues utilizan materiales de alta conductividad térmica.

Este tipo de construcciones combina las técnicas y materiales utilizados en las construcciones tradicionales.

### NOTA 2:

Pueden ser una solución aceptable si se utilizan adecuadamente.

De los usuarios :

Evitan permanecer en el interior de los edificios en las horas de más intenso calor, preferencia por espacios exteriores abiertos y sombreados.

## CONTROL TÉRMICO.

Es muy importante analizar el tipo material en una estructura porque debido a ello se pueden controlar las condiciones térmicas de los espacios interiores y por lo tanto obtener condiciones de confort térmico; de esta forma se propiciará el bienestar físico de óptimo desarrollo de sus actividades, lo más conveniente es lograr un control térmico natural (pasivo) de manera que se evite al máximo emplear sistemas artificiales electromagnéticos (activos) para el acondicionamiento del aire, sin embargo, en condiciones ambientales severas, se deberán utilizar sistemas híbridos; es decir, aprovechar hasta donde sea posible los sistemas pasivos combinados con sistemas activos combinados.

### ELEMENTOS REGULADORES:

- Orientación.
- Geometría de la forma.
- Vegetación.
- Componentes arquitectónicos
  1. Cubiertas.
  2. Pendientes
  
- Ventilación e inducción de aire.
- Aislamiento de calor de aire.
- Protección solar.

## SISTEMAS PASIVOS DE ENFRIAMIENTO.

### INTRODUCCIÓN.

Los sistemas pasivos para adecuar una construcción al ambiente y lograr una arquitectura eficaz y confortable son aquellos que utilizan al sol, las brisas, la vegetación y el manejo del espacio arquitectónico, aunque también se usan diversos métodos y materiales, para evitar que los rayos solares pasen al interior y calienten la construcción, sin depender de sistemas electromecánicos para adecuar un microclima interior adecuado y son pasivos porque no hacen ruido y como ya se dijo no se utilizan sistemas eléctricos, etc.

El uso adecuado de la energía solar proporciona bienestar, iluminación, temperatura interior adecuada al clima y ahorro, y debería ser parte integral del diseño arquitectónico.

Las ventajas más obvias de los sistemas pasivos son las económicas y el ahorro en combustibles, pero las demás no dejan de ser importantes: las de un mayor bienestar ambiental, agua, buena temperatura, agradable y benéfica luz natural, y estupenda comodidad fisiológica y psicológica.

En zonas cálidas subhúmedas, uno de los problemas más difíciles que afrontan los Arquitectos e Ingenieros son las altas temperaturas encontradas las cuales provocan pérdida de bienestar para el usuario de la arquitectura.

Para enfriar una construcción la cual se encuentre en clima cálido subhúmedo se utilizarán

- a) Sistemas pasivos.
  - b) Sistemas híbridos y,
- los que presentaremos a continuación.

En la mayoría de los casos no se puede hablar de un sistema pasivo de enfriamiento único en un edificio, pues generalmente se utilizan simultáneamente varios sistemas que colaboran conjuntamente para reducir la carga térmica.

En los sistemas pasivos de enfriamiento, funcionan y se producen los principios de captación, almacenamiento y distribución de frío sin aportación de energía exterior; sin embargo, como habíamos comentado antes, ello no excluye la incorporación de un ventilador que permite ocasionalmente activar los intercambios térmicos sin ser indispensables para el funcionamiento normal.

El concepto de enfriamiento pasivo no es nuevo, es una tecnología antigua. el ser humano generalmente esta conciente de la ganancia de la solar que mantiene la vida sobre la tierra; sin embargo, tiende a ignorar la pérdida de calor que puede producir el enfriamiento y que ayuda a mantener el estado del equilibrio térmico.

El diseño de un sistema de enfriamiento, intenta dentro de sus limitaciones económicas, maximizar el beneficio de los recursos ambientales y minimizar la dependencia de los combustibles fósiles y equipo mecánico.

Elo se logra por un acoplamiento selectivo de aquellas partes del edificio con las partes más apropiadas del ambiente, para lograr la transferencia de energía deseada en un momento determinado.

En contraste con la idea tradicional de la conservación del ambiente, la cual hace énfasis en el enfriamiento térmico del mismo ambiente a través de una interacción eficaz, esta interacción implica un control sobre el sistema de flujo de energía térmica, el cual a su vez introduce el nivel de sofisticación de diseño para poder adquirir eficiencia operacional de ese sistema.

El sistema de enfriamiento y su control de operaciones pueden estar incorporados: en la construcción del edificio (por ejemplo los muros importantes que incluyen la masa, aislamiento y ventilación).

Una edificación solar pasiva eficiente, deberá reflejar el conocimiento de las condiciones climáticas existentes (temperatura del aire, vientos, radiación, humedad, humedad relativa, precipitación, evaporación, presión de vapor, insolación), sobre una base diaria estacional.

Por lo antes expuesto, un sistema solar pasivo esta determinado por la dinámica de su operación, más que por reglas estáticas ó una imagen estética.

Ello expresa un enfoque funcional hacia la arquitectura, en el cual el sistema pasivo es parte integrante del edificio, y ello requiere por parte del arquitecto ampliar sus conceptos del edificio en relación a su contexto ambiental.

Aspectos a considerar para el funcionamiento óptimo de los sistemas pasivos:

- a) Condiciones del microclima local, como son la temperatura del aire, velocidad del viento, precipitación, insolación, nubosidad y contaminación de la atmósfera
- b) Volúmen de la construcción.
- c) Características térmicas y mecánicas de los materiales.
- d) Diseño adecuado de muros, pisos y techos, sus formas y dimensiones.

- e) Funciones que desempeña la edificación.
- f) Estimación de la transferencia de calor por radiación, convección y conducción en la construcción misma y su medio ambiente.
- g) Topografía del sitio, y vegetación circundante, la cual determinará la pendiente, orientación, elevación de la construcción y su exposición a los rayos solares.

En resumen la solución arquitectónica no puede realizarse sin un mínimo conocimiento de los fenómenos relativos a las exigencias humanas en relación al bienestar térmico, y al comportamiento térmico de las estructuras y los materiales bajo los efectos de los factores climáticos.

De acuerdo con los sistemas pasivos también existen otras variaciones, las cuales se deben de tomar en cuenta.

En este caso podemos encontrar la siguiente clasificación.

- a) Control de la ganancia de calor.
- b) Pérdida directa de calor hacia el espacio.
- c) Pérdida indirecta del calor, de la superficie de cerramiento exterior del espacio.
- d) Pérdida de calor, aislado de la superficie de cerramiento exterior.

La ventilación cruzada recoge el calor directamente del espacio. Un estanque de techo, un sistema de radiación nocturna, pierde calor en la superficie exterior del espacio, un sistema de tubo subterráneo, precondiciona al aire que entra, al transferir el calor hacia la masa de la tierra, externo al cerramiento del espacio.

Este es uno de los ejemplos de las variaciones que explicamos anteriormente.

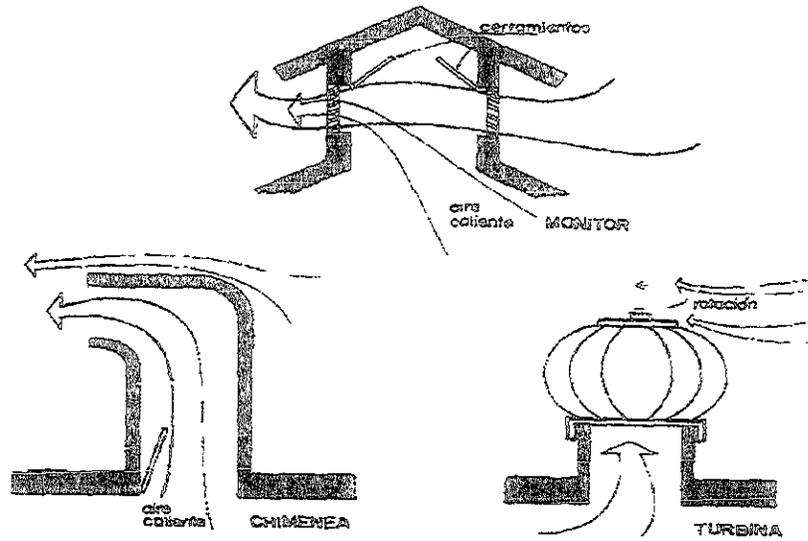
#### **Control de ganancia de calor.**

- Techos sombreados.
- Protecciones solares naturales.
- Aislamiento en los muros.
- Control de las condiciones microclimáticas de la edificación.
- Conductos subterráneos.
- Enfriamiento evaporativo.
- Enfriamiento inductivo.

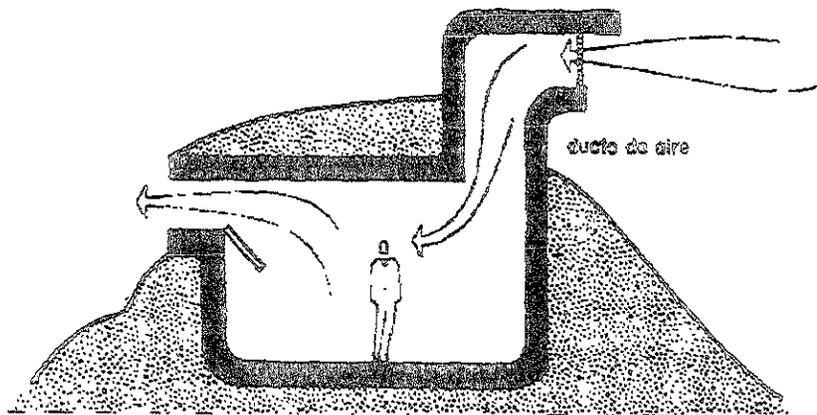
De esta forma tenemos que la clasificación de los sistemas pasivos de enfriamiento existentes, pueden ser agrupados de la forma siguiente.

- a) Extractores de aire.
- b) Claraboyas operables .
- c) Aberturas a nivel de piso y alero.
- d) Pared trombe.
- e) Sistema de doble pared.
- f) Abertura en el techo.
- g) Chimeneas de aire, fijas y operables.
- h) Chimeneas solares.
- i) Ventilación solar inducida.
- j) Torres de viento.
- k) Respiraderos de aire.

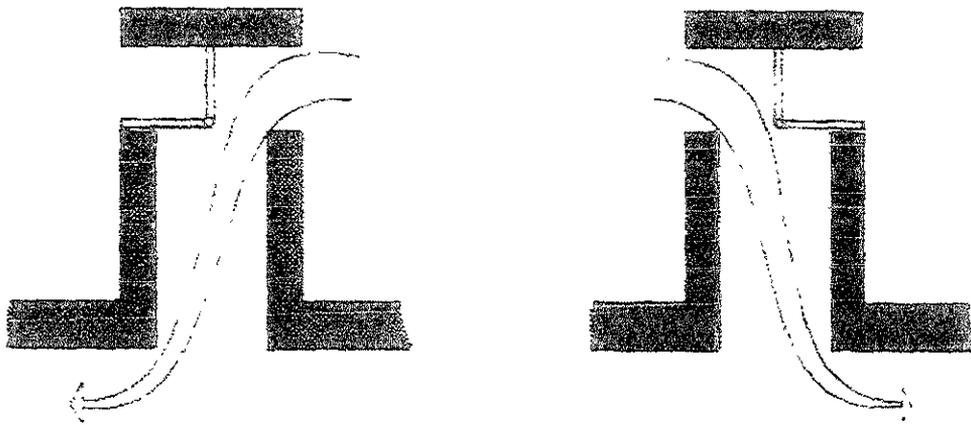
ALGUNOS EJEMPLOS DE SISTEMAS PASIVOS.



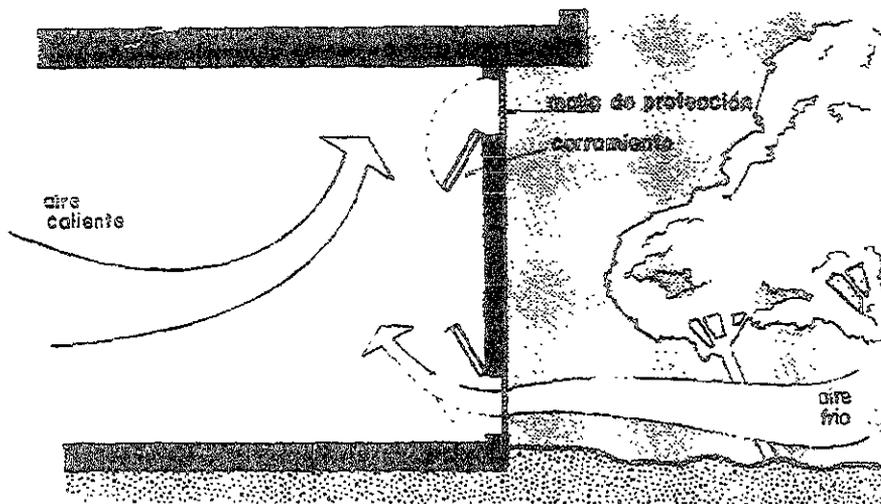
Aberturas en el techo: monitor, chimeneas, turbina.



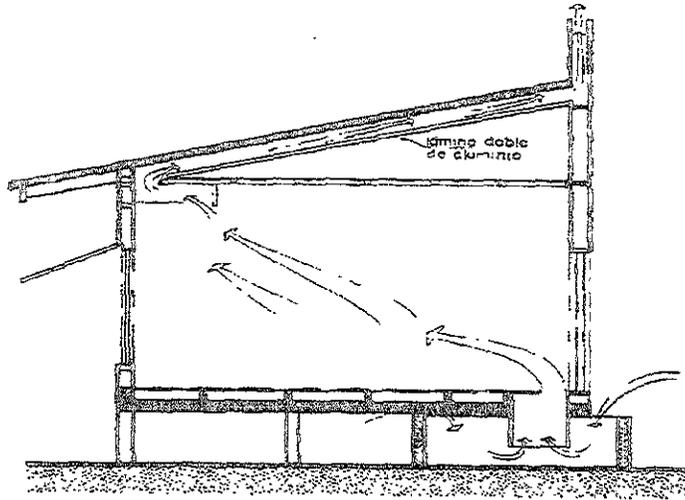
Ducto de aire.



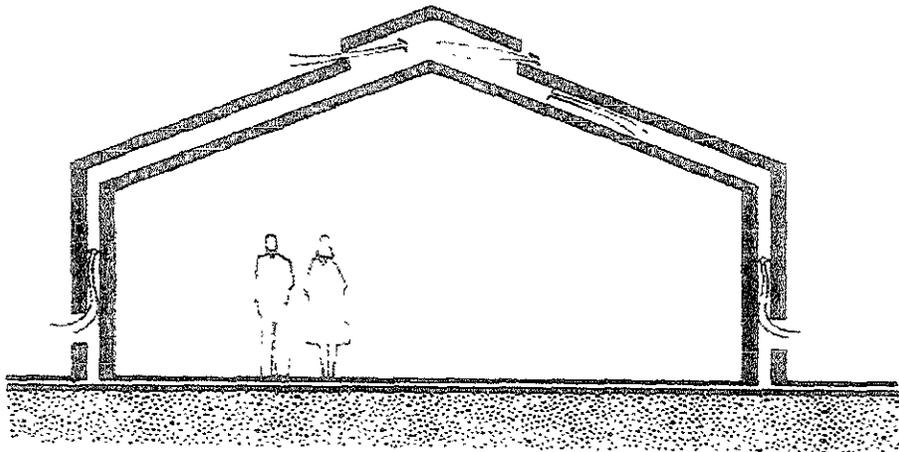
Chimeneas de aire fijas y operables.



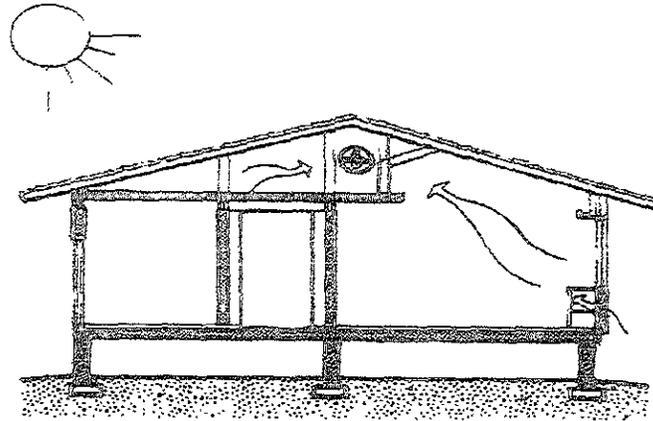
Aberturas de ventilación utilizando la vegetación.



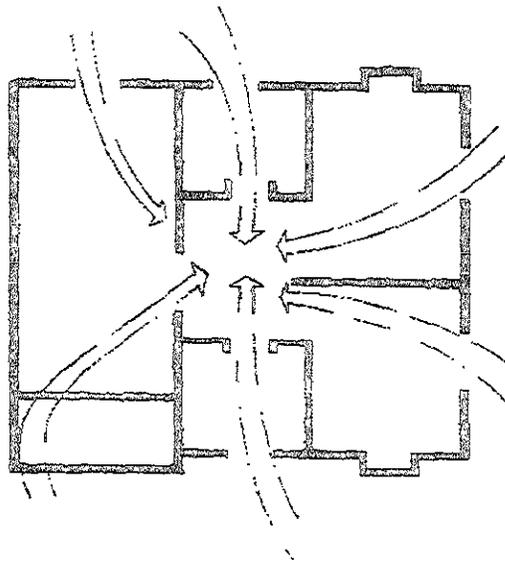
Sistema Hill de entrada subterránea y salida superior.



Sistema de doble pared y también de doble losa.



Sistema de ventilación y enfriamiento por medio de extractores.

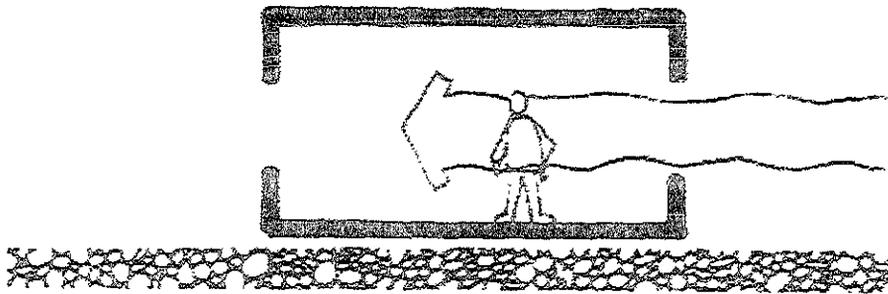


Planta de la vivienda.

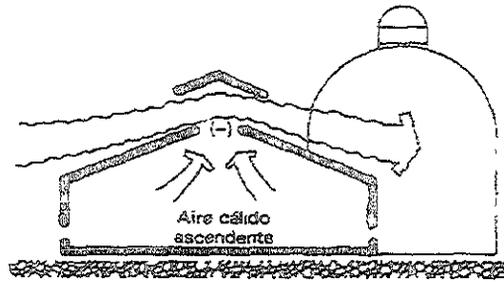
## VENTILACIÓN.

En aspectos de arquitectura bioclimática, la ventilación es uno de los aspectos importantes para la creación de sistemas pasivos; el movimiento del aire a la temperatura de la habitación ó incluso a una temperatura ligeramente superior, nos da una sensación de frescor. Esto se debe a la eliminación de calor del cuerpo a causa de corrientes convectivas, así como a causa de la evaporación de calor.

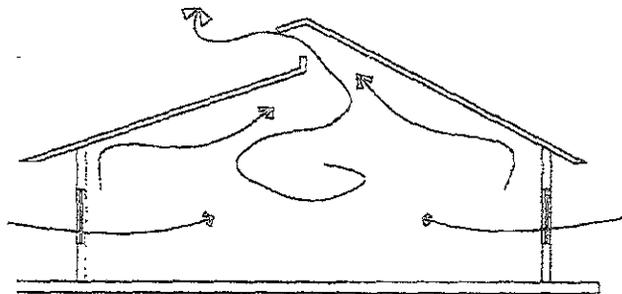
La forma más normal para enfriar una casa mediante aire en movimiento, sin utilizar energía mecánica consiste en abrir las ventanas y puertas. no se debe olvidar este sencillo concepto.



Unas ventanas bajas abiertas que permiten la entrada de aire, dan como resultado un flujo de aire que atraviesa la parte baja de la habitación donde se encuentran los usuarios. Las casa estrechas y enfocadas hacia el viento ó en forma de "t" o "h", recogen las brisas y permite la ventilación transversal de la vivienda. Cuando falle todo lo demás, los porches abiertos o apantallados, pueden recoger las brisas suaves que resbalan alrededor de la casa.



En este caso este efecto se lleva a cabo mediante la ventilación cruzada en la parte superior de una construcción al presionar el viento sobre los vanos, lo cual produce una succión del aire interior debido a la diferencia de presiones entre el aire interior y exterior.



#### Efecto Chimenea.

Se efectúa por diferencias de temperaturas, en el aire fresco debe tener mayor densidad que el aire caliente, el aire frío tiende a precipitarse mientras que el aire calentado por radiación solar, aparatos electrónicos, personas y otros dispositivos tienden a elevarse por medio de una salida en la parte superior.

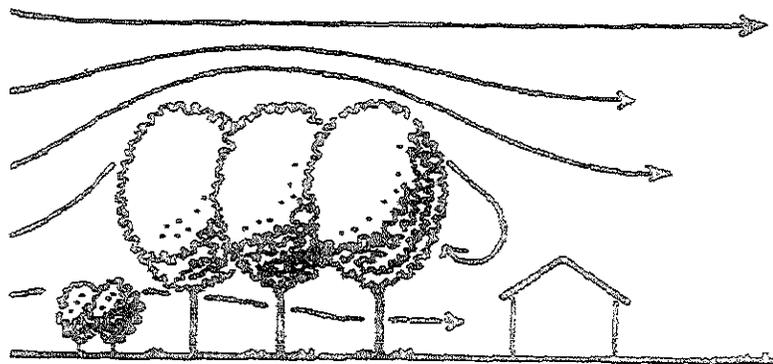
## VEGETACIÓN.

Los árboles mejoran el clima urbano y arquitectónico, al mantener niveles adecuados de humedad tanto en el suelo como en el aire pues absorben y obstaculizan el acceso de la radiación solar y guían al viento.

Las hojas de los árboles en su conjunto, interceptan, absorben, reflejan y transmiten la radiación solar incidente en una localidad, además de dar sombreado y humidificación pasivos en un clima cálido seco; así mismo amortiguan el frío excesivo y lo convierten en frío moderado o templado frío.

La cantidad de calor debido a la radiación solar incidente, absorbida por una biomasa boscosa o por las hojas de una planta, varía entre 60 y 90 % lo cual depende de:

- La densidad de la biomasa boscosa tanto por individuos como por densidad de follaje.
- La localización de las hojas de la planta, su orientación con respecto al sol y su proximidad .
- El ángulo de presentación de las hojas al sol.
- La ubicación del sol .



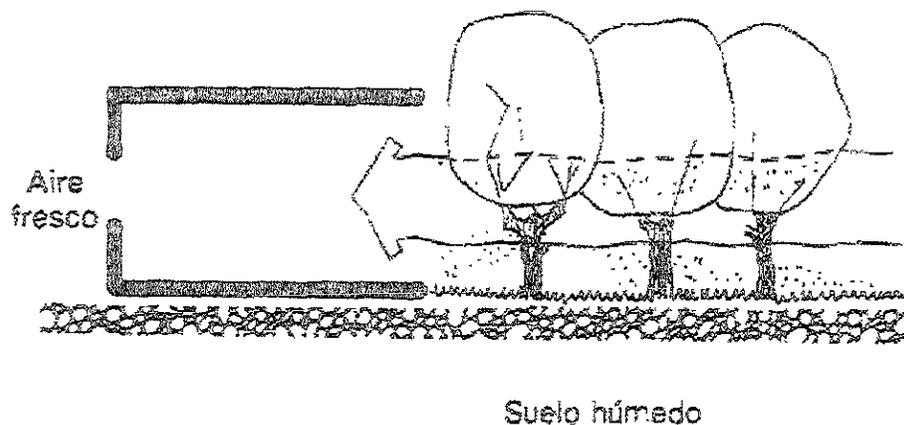


La vegetación es más; la interpretación de " vida" con nuestro entorno de origen, salud y belleza. Su falta provoca ansiedad y tristeza es equilibrio espiritual y anímico

## VENTILACIÓN NATURAL

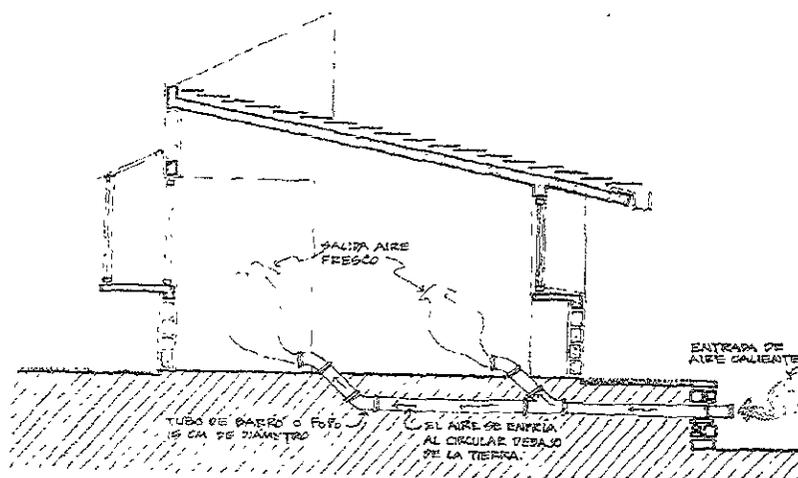
La ventilación natural puede ser afectada por la planificación del suelo. Los árboles elegirán de forma que las ramas queden lo más altas posibles por encima de las casa permitiendo que las brisas pasen por debajo de éstas.

Las formas de la casa, una adecuada agrupación de los edificios y otras características del paisaje tales como arbustos y vallas pueden guiar a acrecentar las brisas naturales, así como la propia corriente de aire.



## CONDUCTOS SUBTERRÁNEOS.

Los edificios construidos cerca de grutas naturales han empleado desde hace mucho tiempo las masas de aire subterráneo para su ventilación, necesitando solamente muy poca calefacción ó ventilación de otro tipo en la mayoría de las estaciones. Se está empezando a utilizar conductos subterráneos en las conductos empleados han oscilado entre diámetros de a 100 a 300 mm. se han enterrado de 12 a 60 m. a una profundidad entre 0.3 y 1.8 m. debajo del nivel del suelo; se han empleado conductos de desagüe metálicos y tubos viejos de plástico.



Cuando el aire de la vivienda es extraído, sea naturalmente o por medio de un ventilador se aspira aire exterior a través de los conductos hacia el interior de la casa. En el invierno el aire se calienta, durante el verano el aire se enfría; y en climas cálidos sub-húmedos como en Soledad de Doblado la humedad del aire se condensa sobre la superficie de los tubos. Estos se instalan como una ligera dirección hacia el exterior, fuera de la casa, para que puedan eliminar la humedad que haya dejado el aire.

## ESTRUCTURA.

Cuando la radiación del calor procedente de los alrededores se ha podido llevar al mínimo, queda para la estructura misma, reducir los aumentos de calor procedente de la conducción. el proceso de conducción puede ocurrir a través de cualquier material y es la única forma de transferencia a través de una sustancia sólida que se opaca a la radiación. la energía calorífica es llevada a las moléculas sin movimiento libre alguno de las mismas moléculas.

La mayoría de los metales son buenos conductores del calor; con las sustancias no metálicas usualmente sucede lo contrario, la densidad afecta la conductividad térmica de un material. Cuando los componentes de un material se dividen finamente, su conductividad es mucho menor que cuando el material está en estado compacto; ésto se debe a la presencia del aire, el cual es un conductor pobre. En consecuencia, la baja densidad de una sustancia no metálica sugiere su mayor eficacia como aislante en contraste con los aumentos en la radiación, que se reducen normalmente mediante el sombreado capas de sustancias reflectivas, alrededores no reflectivos y orientación correcta.

Los aumentos de conducción se llevan al mínimo recurriendo al aislamiento y a la reducción de las áreas de superficie externa de la estructura.

Al fin de excluir el calor, es esencial tener algún conocimiento de las propiedades de los materiales de construcción, particularmente en relación con las variaciones de la temperatura y el flujo del calor. El punto del aumento de calor por conducción puede ser razonablemente controlado por una apropiada selección de los materiales, en términos de su valor aislante de su transmisión térmica completa ó de su coeficiente de transmisión del valor de aire; mientras más bajo sea su valor mejor será su efecto de aislamiento, pero la cantidad de calor transferido a través de los materiales del edificio

durante el ciclo periódico de flujo de calor no solo depende del tipo de aislamiento, sino también de su capacidad de almacenar calor. Mientras más grande sea su capacidad para almacenar calor, más lento es el cambio de temperatura que se propaga a través del material.

Los materiales densos ó pesados como el barro, ladrillo y piedra tienen una capacidad muy elevada de almacenar el calor. toman un tiempo considerable para calentarse, y una vez calientes toman un tiempo muy largo para enfriarse (dependiendo, desde luego, del diferencial de temperatura existente en circunstancias particulares) dichos materiales, con su alta capacidad del almacenar calor, representa una gran ventaja. Las regiones cálidas secas, donde les lleva mucho tiempo a absorber la mayor parte del calor recibido durante el día, antes que pase a las superficies interiores. Así asegura su uso un interior fresco; en los edificios de muchos pisos, donde el peso afecta críticamente el diseño y el costo de la estructura, una equilibrada combinación de materiales aislantes y pesados ó una construcción de mampostería hueca y perforada puede aprobarse con considerable provecho.

Una tasa lenta de transmisión de calor es deseable particularmente en edificios destinados a oficinas o escuelas, a los que normalmente se les ocupa solo durante el día. Cuando la temperatura exterior baja, los interiores continúan permaneciendo demasiado calientes para ofrecer confort. La gente en asentamientos tradicionales desérticos - en África o en el medio oriente, por ejemplo - resuelven este problemas viviendo y durmiendo al aire libre en patios, en portales ó en las cubiertas.

Sin embargo, esta manera de vivir no resuelve los problemas de falta de privacidad, lluvias repentinas ó tormentas de polvo. Una posible solución a esto puede estar en diseño de bienvenida en el cual los dormitorios y otras

## REFLEXIÓN SOLAR SOBRE ALGUNAS SUPERFICIES.

COLOR.	REFLEXION SOLAR %
BLANCO CAL.	80
AMARILLO LIMÓN.	70
AMARILLO ORO.	60
AZUL CLARO.	40-50
ROSA SALMON.	40
GRIS.	32
NARANJA.	25-30
BEIGE.	25
VERDE VEGETAL.	20
LADRILLO.	18
ROJO.	16
NEGRO.	5

Los efectos del color tienen gran importancia ya que afectan desde los siguientes puntos de vista.

### TÉRMICO.

Reduciendo o aumentando ganancias de calor.

### PSICOLÓGICO.

Deprimiendo o motivando.

### REFLEXIÓN.

Ocasionando o deslumbrando.

Es recomendable el uso de los colores claros en climas cálidos y oscuros en climas fríos.

En este aspecto tomaremos la conductividad e inercia térmica de algunos materiales, los cuales son los mas usuales en la región.

MATERIAL.	CONDUCTIVIDAD.	INERCIA.
Aire.	.021	5.45
Agua.	.50	61.8
Ladrillo.	.63	31.5
Piedra.	1.56	21.8
Concreto.	1.3-10	30.1
Tezontle.	.16	0
Adobe.	.50-.7	0
Tierra Seca.	.50	1.54
Madera Seca.	.10-.12	58.0
Madera Prensada.	.007	72
Corcho.	.037	67
Vidrio.	1-25	46
Fibra De Vidrio.	.03	0

Como en algunos ejemplos de estructura tenemos algunos materiales, los cuales están clasificados por capacidad calorífica, porcentaje y tiempo en horas de la misma en mantener el calor.

**CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES POR SU CAPACIDAD CALORÍFICA.**

CAPACIDAD CALORÍFICA.	PORCENTAJE.	HORAS.
Acero.	100	7
Tierra Muy Húmeda.	65	6
Mármol	63	5
Tierra Húmeda.	56	4
Concreto.	54	4
Tabique Recocido Prensado.	44	4
Piedra Caliza.	42	3
Placa De Yeso.	41	3
Tabique Hecho A Mano.	39	3
Yeso.	38	3
Adobe.	36	3
Tablero Aglomerado.	35	3
Madera De Pino.	34	2
Arena.	33	2
Tierra Seca.	33	2
Triplay.	18	1
Poliestireno.	.5	0

Con respecto a las gráficas anteriores tenemos otra selección, que es de acuerdo al retraso térmico, que en cierto caso son utilizados en la construcción.

**CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES CON RESPECTO AL RETRASO  
TÉRMICO DEL MAYOR AL MENOR.**

RETASO TÉRMICO.	PORCENTAJE.	HORAS.
Madera de Pino.	100	7
Tablero Aglomerado.	81	6
Triplay.	72	5
Arena.	57	4
Tierra Seca.	56	4
Yeso.	53	3
Tabique Hecho a Mano.	48	3
Tabique Prensado.	44	3
Adobe.	43	3
Placa de Yeso.	43	3
Piedra Caliza.	38	3
Tierra Húmeda	37	3
Concreto.	32	2
Tierra muy Húmeda.	29	2
Mármol.	28	2
Poliestireno.	21	1
Acero.	8	1

## ESTUDIO DE LAS CUBIERTAS.

La cubierta forma la parte primordial de toda construcción, ya que protege del sol, lluvia, etc.; según las necesidades de protección, se determina la forma a la vez que se fija la clase de material, dimensión y geometría del sistema estructural.

El movimiento que se le puede dar a una cubierta determina y articula los espacios interiores; modifica la proporción de un ámbito, remarca circulaciones, deja entrada a la luz natural, o sea, logra condiciones ambientales óptimas.

En algunos de los edificios de climas cálidos subhúmedos el elemento de mayor ganancia térmica es la cubierta, por lo que debemos evitar que esta ganancia sea irradiada al interior.

### tipos de cubiertas.

#### Planas:

Impiden que exista la separación del calor.

#### Inclinadas:

Independientemente del material que se emplee este tipo de cubiertas, impiden la absorción del calor, por la incidencia de los rayos solares (perpendicularmente) en una sola línea a lo largo de la cubierta. Con respecto al área de exposición se clasifica en:

a) Dos aguas, las cuales reciben la mitad de la radiación solar de la superficie total de la cubierta.

Para aumentar la ventilación natural, además de inducir aire frío se podrá extraer aire caliente, mediante el uso de chimeneas pintadas de negro, turbinas. etc.

Anteponer un cristal transparente a una lámina de color negro, en uno de los lados de la chimenea, ( orientándola al sur ) para provocar el calentamiento del aire por el efecto invernadero y así succionar el aire caliente con mayor rapidez.

Incorporando una masa de almacenaje térmico tras el acristalamiento, la chimenea acumula el calor diurno y funciona como un ventilador nocturno, al succionar el aire caliente y así arrastrar el aire frío que entrará por la ventana, produciendo una corriente continua de aire.

## **CURVAS.**

Son las que menos absorben radiación solar, ya que los rayos solares no cambian perpendicularmente en un solo punto de la curva. Las cubiertas curvas (bóveda de cañón, cónica, cúpula, etc.) reciben radiación solar solo en la mitad de la superficie total.

### **NOTA:**

La falta de las aberturas en la parte superior de las cubiertas para que escape el aire es una de las causas fundamentales que originan las altas temperaturas en los edificios de clima cálido húmedo.

### **De los materiales**

La conductividad térmica del material a utilizar, determinará las aportaciones de calor del exterior al interior de los edificios, o sea, de la resistencia ó facilidad para absorber el calor e irradiarlo.

Los materiales más usados en las viviendas de climas cálido subhúmedo son:

#### 1) Industrializados:

- Concreto.
- Lámina de asbesto.
- Lámina de zinc.
- Lámina de cartón asfáltico.

#### 2) Naturales:

- Palma.
- Barro.
- Bejucos.
- Hojas de bambú.

**NOTA:**

La resistencia a la absorción del calor de los materiales industrializados a baja, por lo tanto la radiación solar, pasa directamente al interior de los edificios.

Los materiales naturales si prestan características aislantes: se utilizan mucho en las construcciones tradicionales de las zonas rurales.

## TORRES DE VIENTO COMO CONTROLADORES TÉRMICOS EN LOS EDIFICIOS DE CLIMA CÁLIDO SUBHÚMEDO.

### Estudios de las torres de viento.

Las torres de viento son elementos de refrigeración muy efectivos, que han logrado disminuir hasta 10 c. la temperatura interior del edificio sin usar más energía que la del sol y del viento.

La aplicación práctica de estos elementos arquitectónicos se conoce desde hace mucho tiempo (900 a. c.), principalmente en las regiones de clima cálido seco del norte de África (Irán, Bam, Irak, Asusan, Egipto, etc.) donde aún siguen utilizándose aunque en menor escala que antes. Conocidas con múltiples nombres, las torres de viento, son elementos de climatización natural, utilizando normalmente en los climas cálidos secos, para captar las brisas altas, limpias y frescas de los vientos dominantes.

Mientras más altura tenga del suelo, captarán mejor el aire y con menos polvo, contribuyen a disminuir la temperatura interior de los edificios, enfriando y humidificando el aire.

No limita el diseño arquitectónico ya que pueden ubicarse en cualquier parte de la cubierta, tomando en cuenta solamente, que el aire introducido pase por los espacios más utilizados ó con mayor tendencia a calentarse, solucionando de manera individual a los problemas específicos de cada vivienda.

Las aberturas del captador pueden solucionarse con celosías inclinados, abovedados, etc.

Una sola torre puede ventilar varias viviendas a la vez, utilizando ductos subterráneos aislados y protegidos del calor.

La orientación de la vivienda deberá considerar la orientación solar, ya que de los vientos dominantes se encargarán las torres.

Es posible adaptar una torre de ventilación a una vivienda ya construida haciendo algunas modificaciones mínimas que contribuyan para reforzar el buen funcionamiento de la torre, tales como: aberturas inferiores en los muros, bajos entre otros.

Debe existir la forma para regular o evitar la entrada de aire cuando sea necesario. Las dimensiones dependen el área que desee ventilar; puede ser de 90 a 120 cm. de ancho por 60 de fondo por altura necesaria.

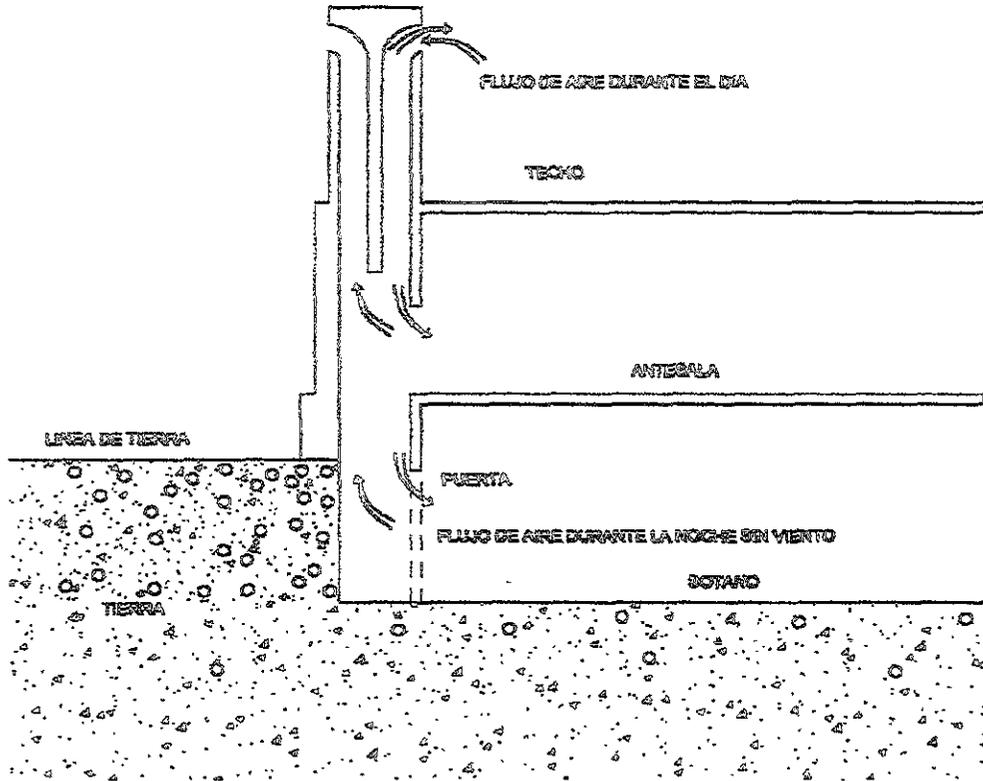
Están constituidas por 3 partes esenciales:

- a) Boca de entrada o captador.
- b) Garantía o conducto de ventilación.
- c) Boca de salida.

Todas tienen sistema de humidificación, aunque para los climas subhúmedos se puede prescindir de ellos por razones obvias. La altura mínima que sobresalen de la cubierta es de 2 mts.

Es uno de los sistemas pasivos mas utilizados en los sistemas bioclimáticos y en los países de África y de Medio Oriente.

Su principio fundamental es el de ventilar ya sea induciendo el aire exterior a entrar o extrayendo el aire caliente del interior. Sus aberturas se encuentran orientadas hacia los vientos dominantes, procurando que la abertura de salida sea mayor que la entrada, el control de la entrada de aire fresco se lleva acabo con las puertas colocadas entre la torre y las habitaciones y con las ventanas de las paredes exteriores.



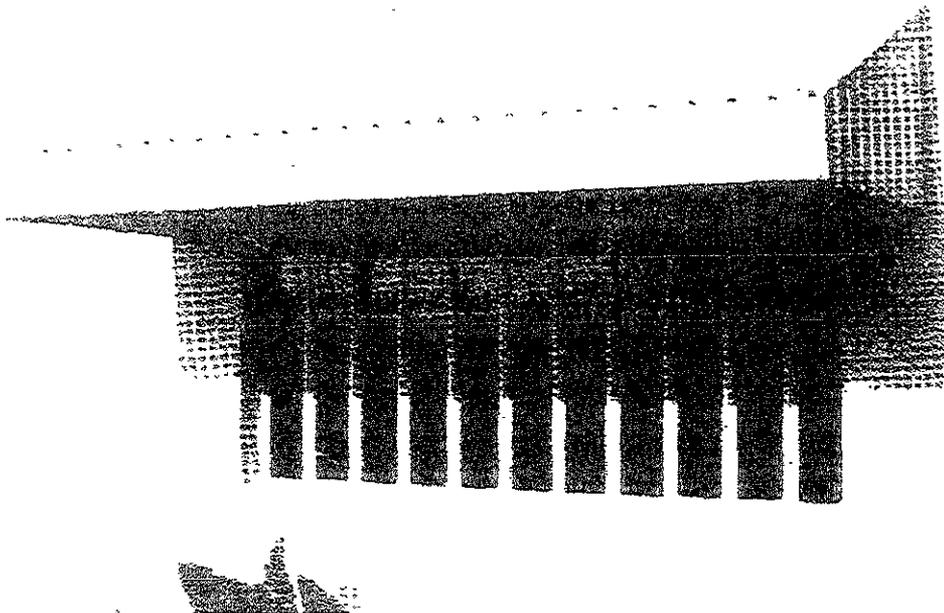
**MUESTRA TÍPICA DE UNA DE LAS DIFERENTES TORRES DE VIENTO EXISTENTES**

En esta acción, la torre mantiene la circulación del aire en los ambientes del edificio.

## ORIENTACIÓN.

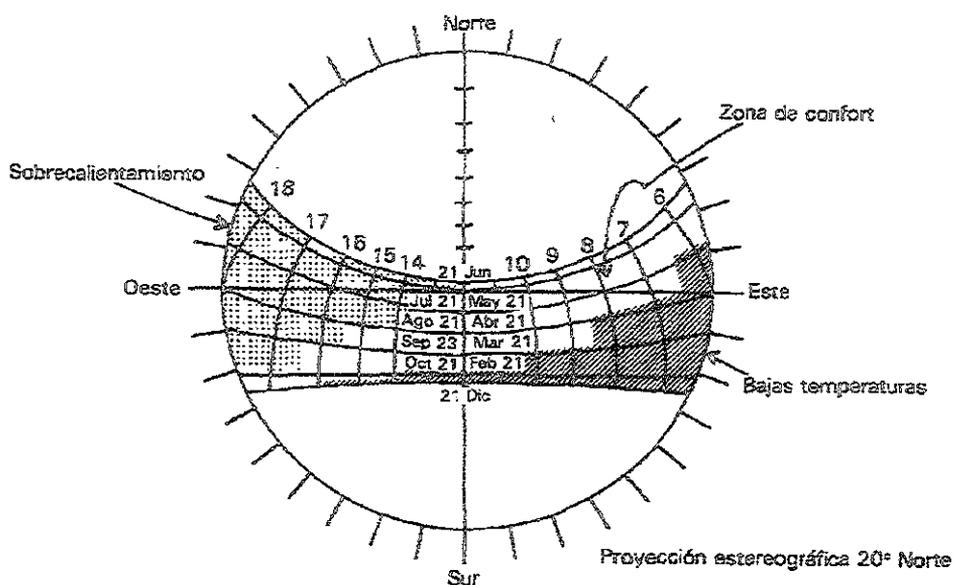
No siempre es conveniente ó económico sombrear techos, pero los muros se prestan para este tratamiento de alguna manera. Si proporcionalmente el edificio es mas largo que ancho, entonces colocándolo a lo largo del camino medio del sol y con aleros con un ancho razonable, 3 pies ó más, los muros quedarán a una cantidad total mínima de radiación solar, y es posible tener la certeza de que por lo menos un muro principal recibirá poco ó ningún calor directo del sol.

Con base en estudios experimentales efectuados en Dheli, Marruecos , hallaron que hay una diferencia hasta de 5 f. (2.7 c) en la temperatura del aire de un edificio en tardes de verano entre la mejor y peor orientación. Lo importante es saber como cae el sol en localidades particulares. Durante las últimas décadas cierto número de investigadores en arquitectura ha prestado considerable atención a este problema, así que los métodos en determinar el camino del sol se conocen muy bien.





## DIAGRAMA SOLAR.

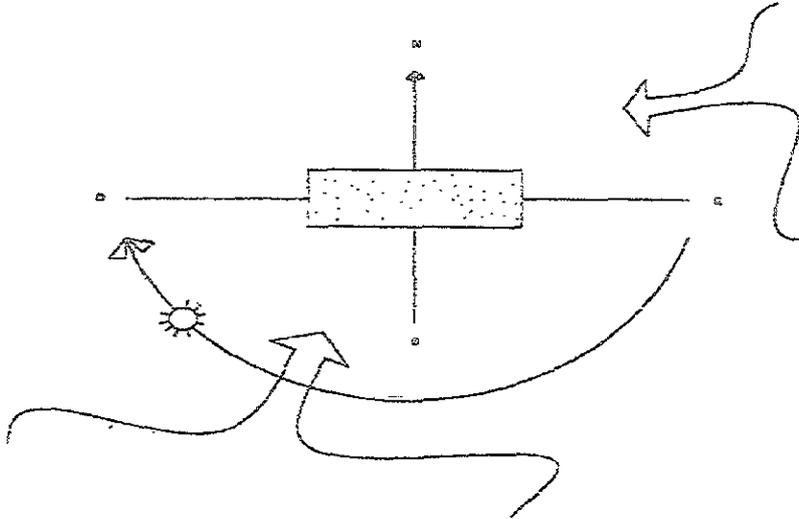


Esta gráfica solar nos indica la variación solar y sus incidencias las cuales varían en diferentes épocas del año, como se puede ver en este ejemplo, y por lo tanto el sol no siempre sale exactamente por el Este, sino como se puede observar hay variaciones durante los meses. En este caso este es el ejemplo que se presenta dadas las circunstancias del tipo de Latitud Norte en la cual se vaya a desarrollar la construcción o proyecto.

## TIEMPOS DE ASOLEAMIENTO.

FACHADA	ASOLEAMIENTO DIARIO
SUR	12 HORAS
ESTE Y OESTE	6 HORAS
NORTE	0 HORAS
SURESTE Y SUROESTE	9 HORAS
NORESTE Y NOROESTE	3 HORAS

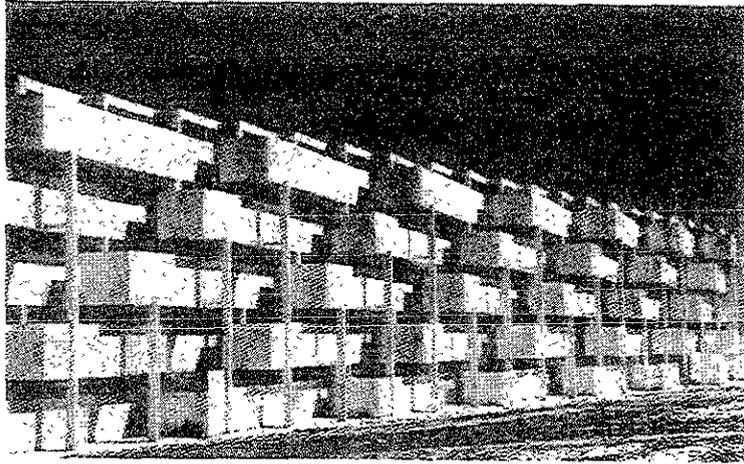
Todo esto es dependiendo de la latitud. En términos generales es uno de los factores mas importantes en la climatización de un edificio, ya que de esta dependerá la ganancia térmica a la cual se encuentran expuestos sus muros.



Las fachadas de oriente a poniente tienen soleamiento difícil de controlar mediante aleros. Requiere de elementos adicionales tales como. Celosías ó árboles para evitar su incidencia en climas cálidos.

## PROYECTOS ANÁLOGOS.

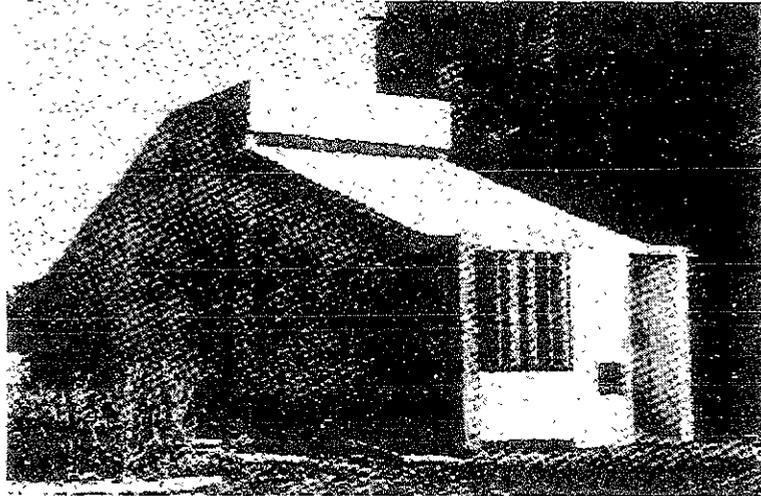
En este aspecto encontramos varios ejemplos los cuales se desarrollan en otros países: la mayoría en África, aunque también hay otros modelos en el norte de este país. Los proyectos de ejemplos que veremos a continuación no serán tomados en cuenta como modelos a seguir, ya que los edificios bioclimáticos no son transportables a diferentes climas y latitudes.



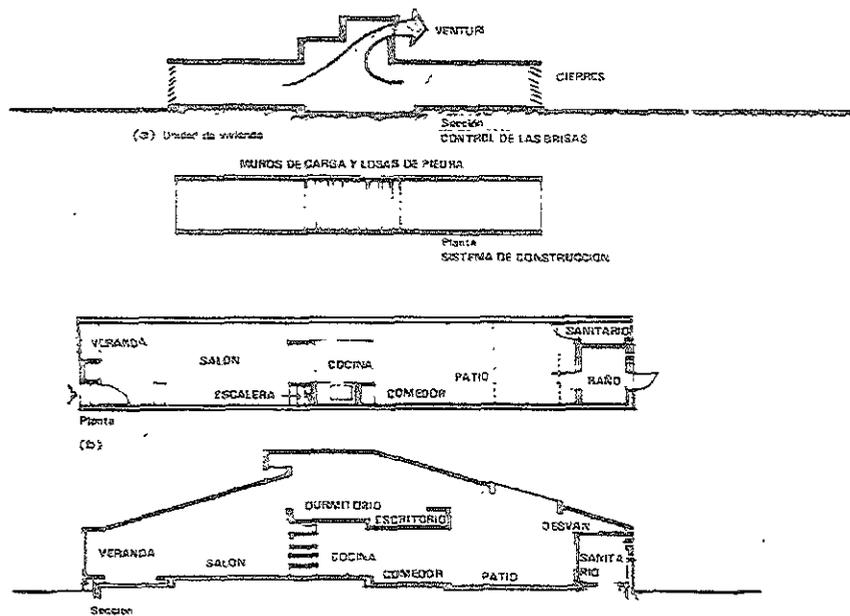
**ESTOS SON DEPARTAMENTOS DE MUY BAJO COSTO EN UN EDIFICIO ELEVADO EN CASABLANCA, MARRUECOS.**

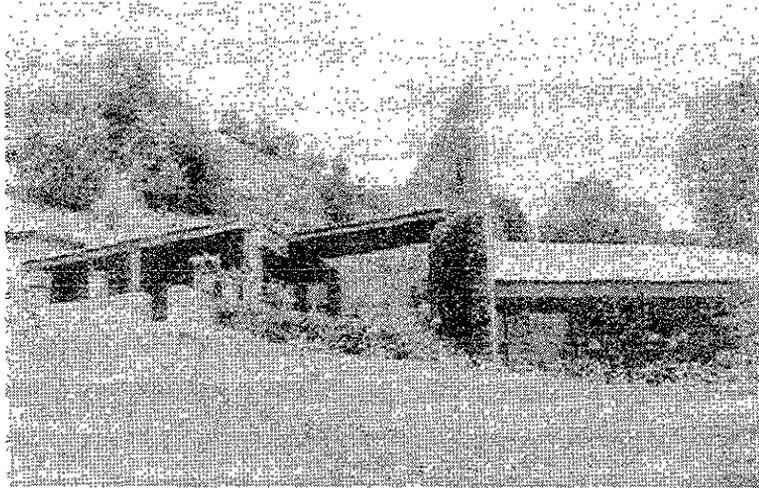


**LA PLANTA TIENE UNA ORIENTACIÓN LLEVANDO SEGÚN SU LATITUD SIGUIENDO EL CAMINO DEL SOL.**

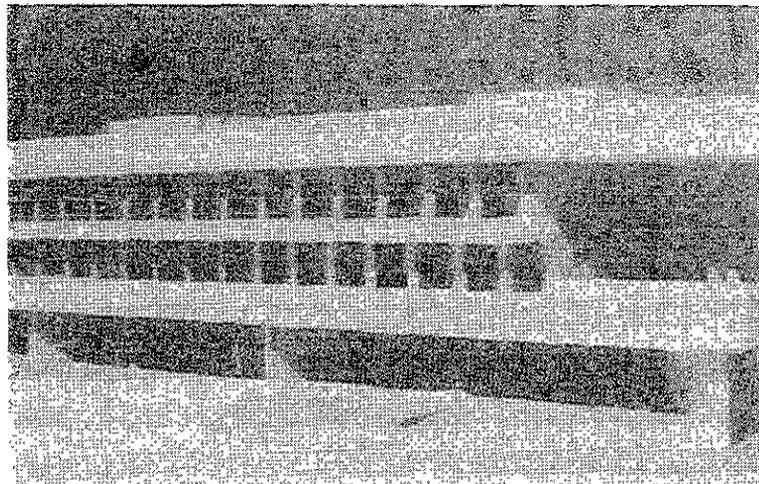


ESTA CONSTRUCCIÓN TIENE COMO POR OBJETO CREAR EL EFECTO VENTURI Y ESTA DESARROLLADA EN AHMEDABAT, INDIA.

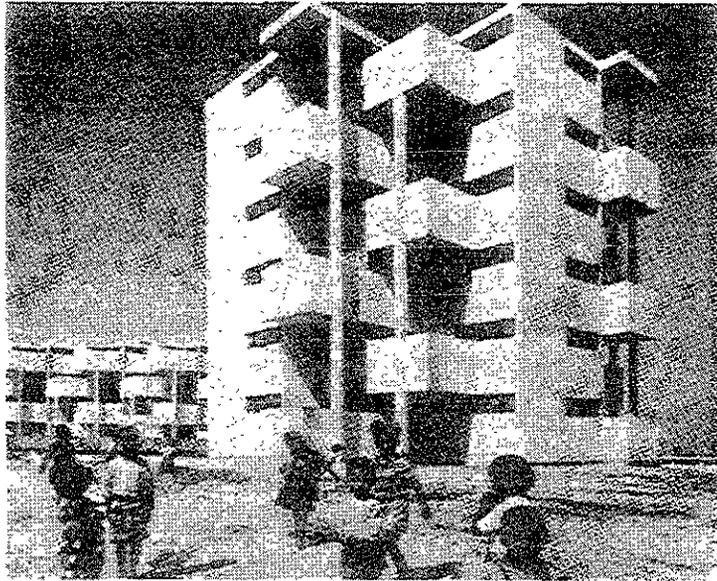




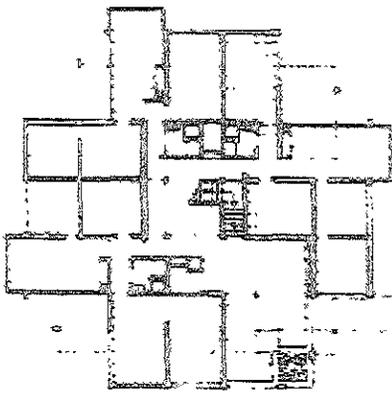
**CASA CON ENFRIAMIENTO PASIVO EN TEPEJI DEL RIO QRO.**



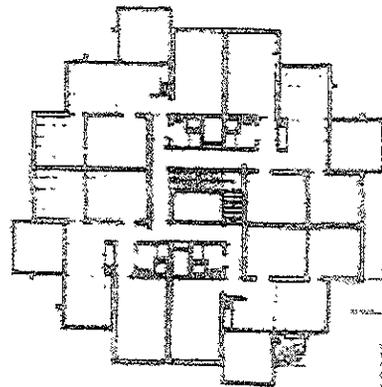
**PROYECTO PARA EDIFICIO PUBLICO DE DURANGO, DGO.  
(ENFRIAMIENTO PASIVO)**



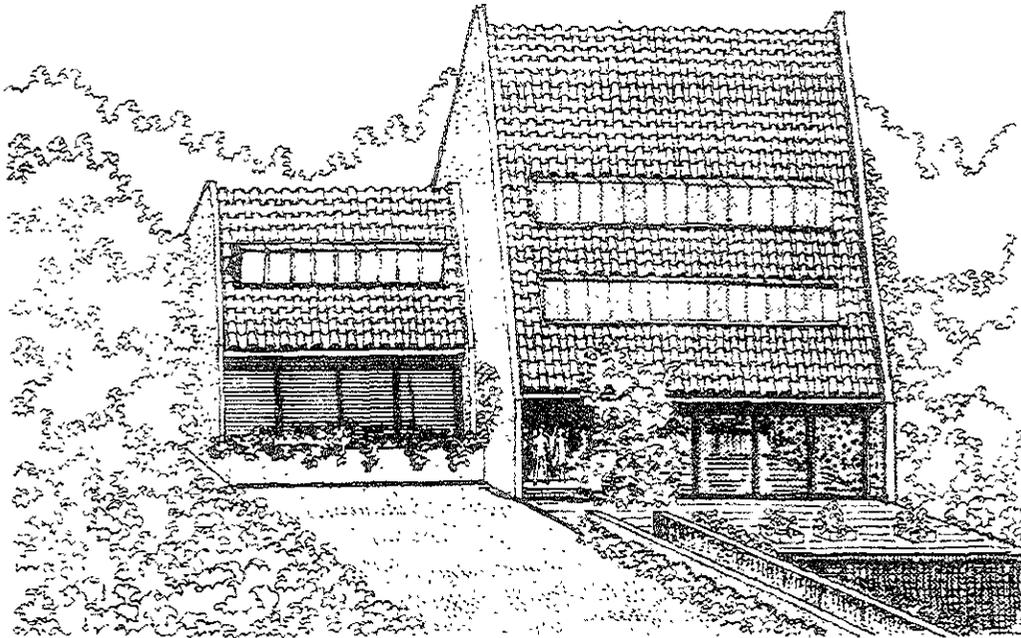
**DEPARTAMENTOS DE BAJO COSTO CON SISTEMAS PASIVOS  
CONSTRUIDOS EN MARRUECOS.**



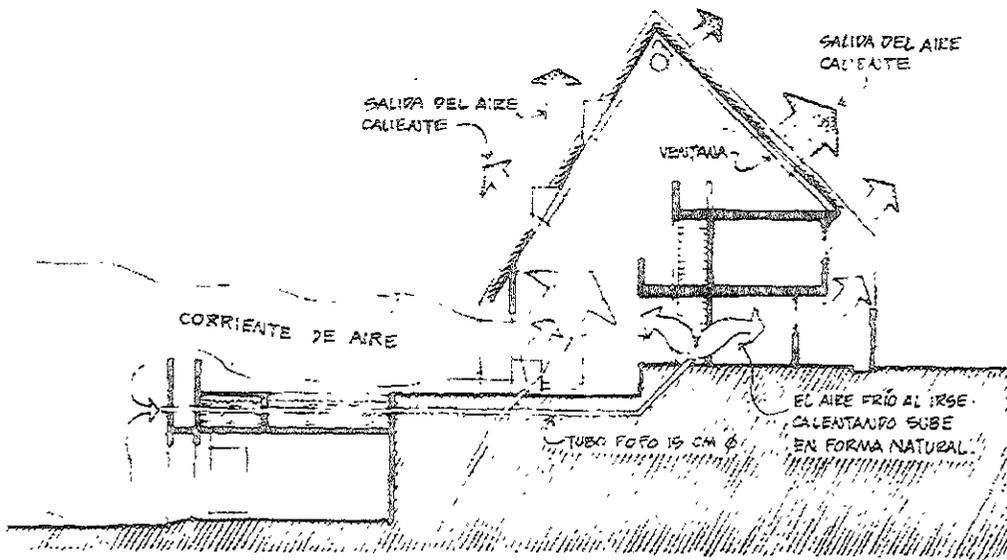
**PLANTA BAJA.**



**PLANTA PISOS SUPERIORES.**



CASA DE DESCANSO EN CUERNAVACA, MORELOS.



CORTE DE VENTILACIÓN Y SALIDAS DE AIRE CALIENTE.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES.

De todos los ejemplos ya explicados que hemos visto durante el transcurso de esta tesis podemos llegar a la conclusión, que mediante este sistema podemos resolver muchos problemas de vivienda en Soledad de Doblado así como en otros lugares más.

Hemos hecho el estudio de lo que es la arquitectura bioclimática con muchos de sus aspectos los cuales se refieren al clima cálido subhúmedo correspondiente a la zona en que se está desarrollando el proyecto de tesis.

Todos los aspectos son importantes para el desarrollo de este proyecto ya que si alguno de éstos no se llegase a tomar en cuenta, el diseño no resultaría del todo bien, ya que se tienen que tomar en cuenta aspectos tales como:

- Clima.

Conceptos básicos sobre transmisión de calor, tales como:

- Radiación, conducción y convección.

Todos los componentes de lo que es el control térmico:

- Confort térmico.
- Ventilación.
- Conducción subterránea.
- Ventilación natural.
- Orientación.
- Aislamiento de calor.
- Estructura.
- Sistemas pasivos.
- Uso de colores claros.

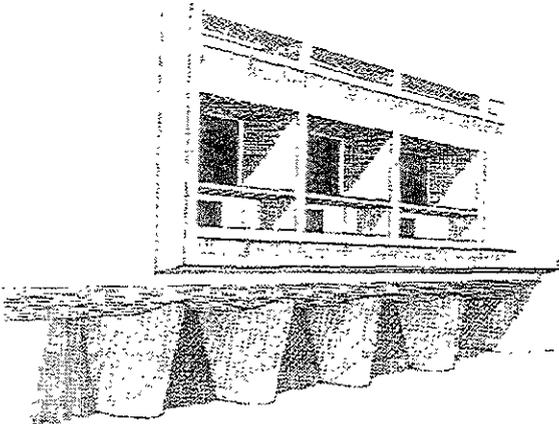
- Curvas.
- Torres de viento.
- Posición solar y,

los puntos que se encuentran dentro de cada tema.

- Cada uno de estos puntos que se han tomado en cuenta para este desarrollo, tienen la misma importancia debido a que cada uno de éstos influye en aspectos diferentes dentro y fuera de una vivienda, ya que por ejemplo el estudio de clima es importante para definir que tipo de sistemas que se utilizarán debido a que cada clima tiene contrariedades diferentes y a su vez se utilizan sistemas diferentes; también hay que recordar que cada construcción bioclimática no es transportable.

Otro punto importante también es tomar en cuenta el tipo de material, ya que en este caso se define uno de los problemas importantes dentro de una construcción, debido a que en este caso, es cuando cada material tiene diferencias en cuanto a retención de calor e inercia térmica; y así podríamos ir de tema en tema explicando la importancia específica de estos en lo que es una construcción para llegar a resolver totalmente el problema de vivienda en Soledad de Doblado.

# CAPITULO 4



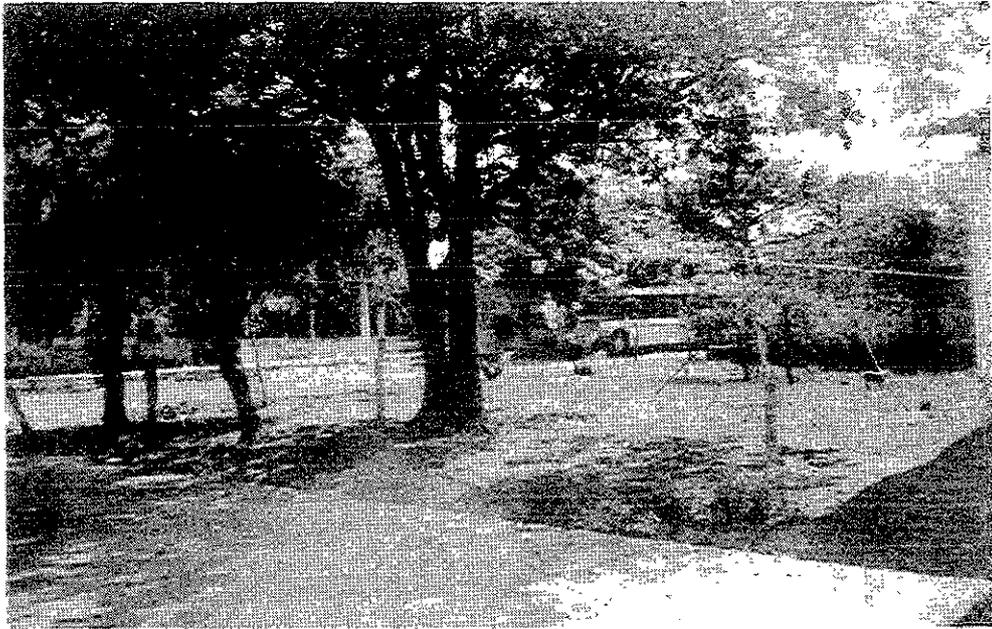
## SELECCIÓN DEL TERRENO.

El terreno que escogí fue porque las características que presentó son adaptables y en cuanto a gastos es un poco mas factible, ya que tiene buena vegetación y suficientes árboles en su alrededor, aunque será necesario la plantación de más plantas y árboles.

Otra de las características importantes se debe a que también se encuentra en esquina, la cual ayuda a que los vientos entran con mayor fuerza y dirección. Su ubicación se encuentra en el lado de sombra exactamente al Este.

Su ubicación geográfica se encuentra en la calle de Aldama y esquina Ocampo. El terreno tiene un área de 450 m<sup>2</sup>; topográficamente hablando el terreno es plano con una mínima inclinación.





**DIFERENTES VISTAS DEL TERRENO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.**



**VISTA DESDE LA ESQUINA Y PARTE FRONTAL.**

## CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

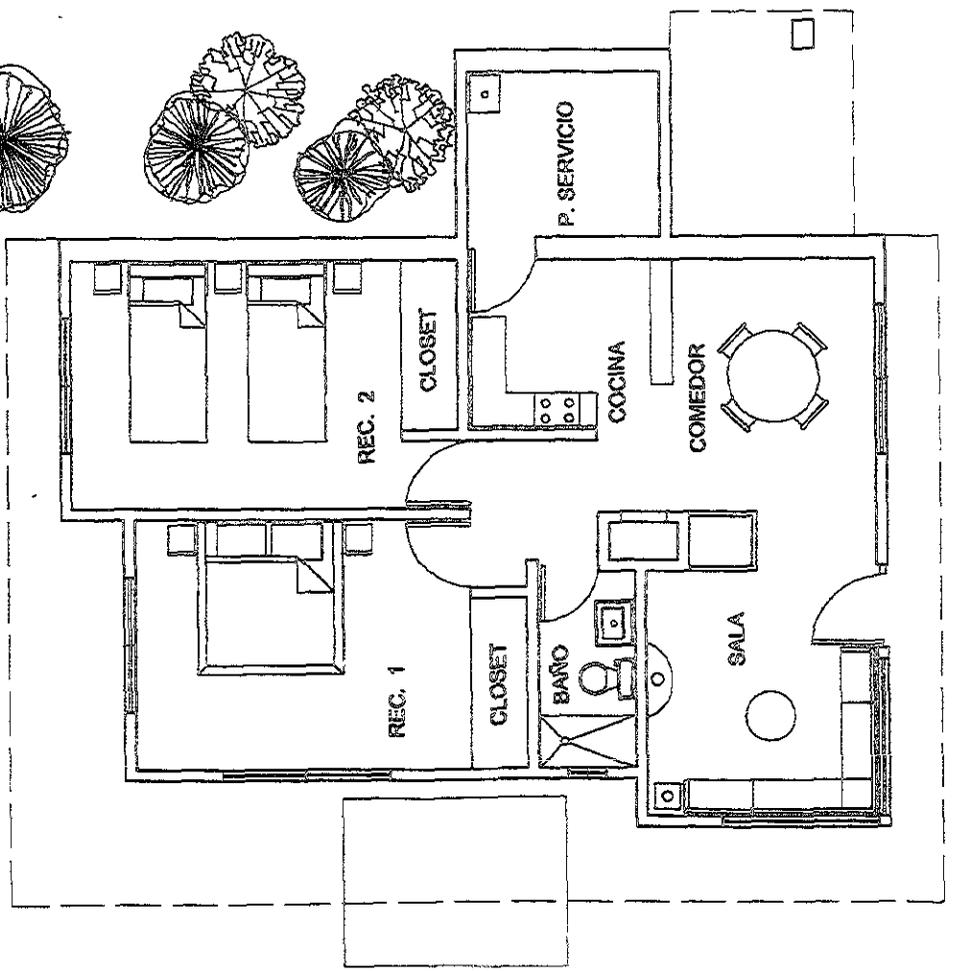
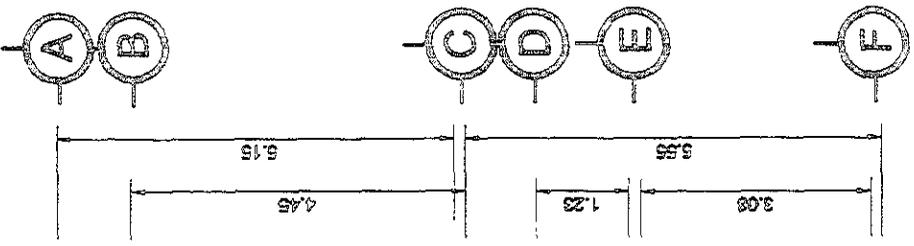
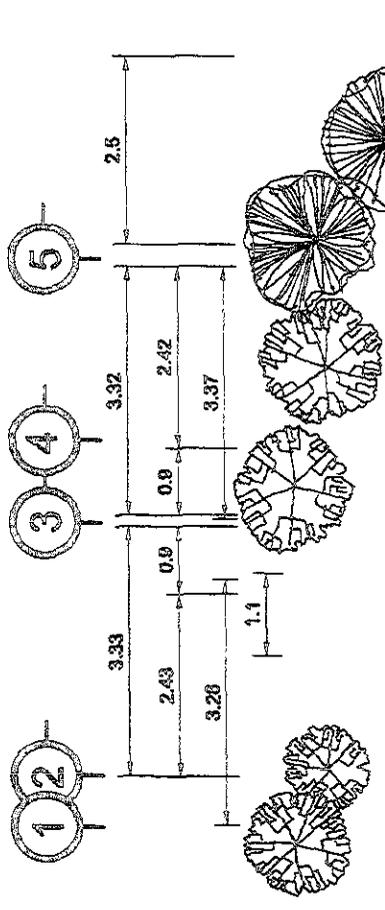
Del análisis anterior hemos retomado los temas, de los cuales se tomaron como la explicación, de lo que es la propuesta del tema de bioclimatismo y que en este caso, se presenta también como propuesta para desarrollar el proyecto.

De la información anterior hemos retomado los criterios de diseño del modelo arquitectónico que son los siguientes:

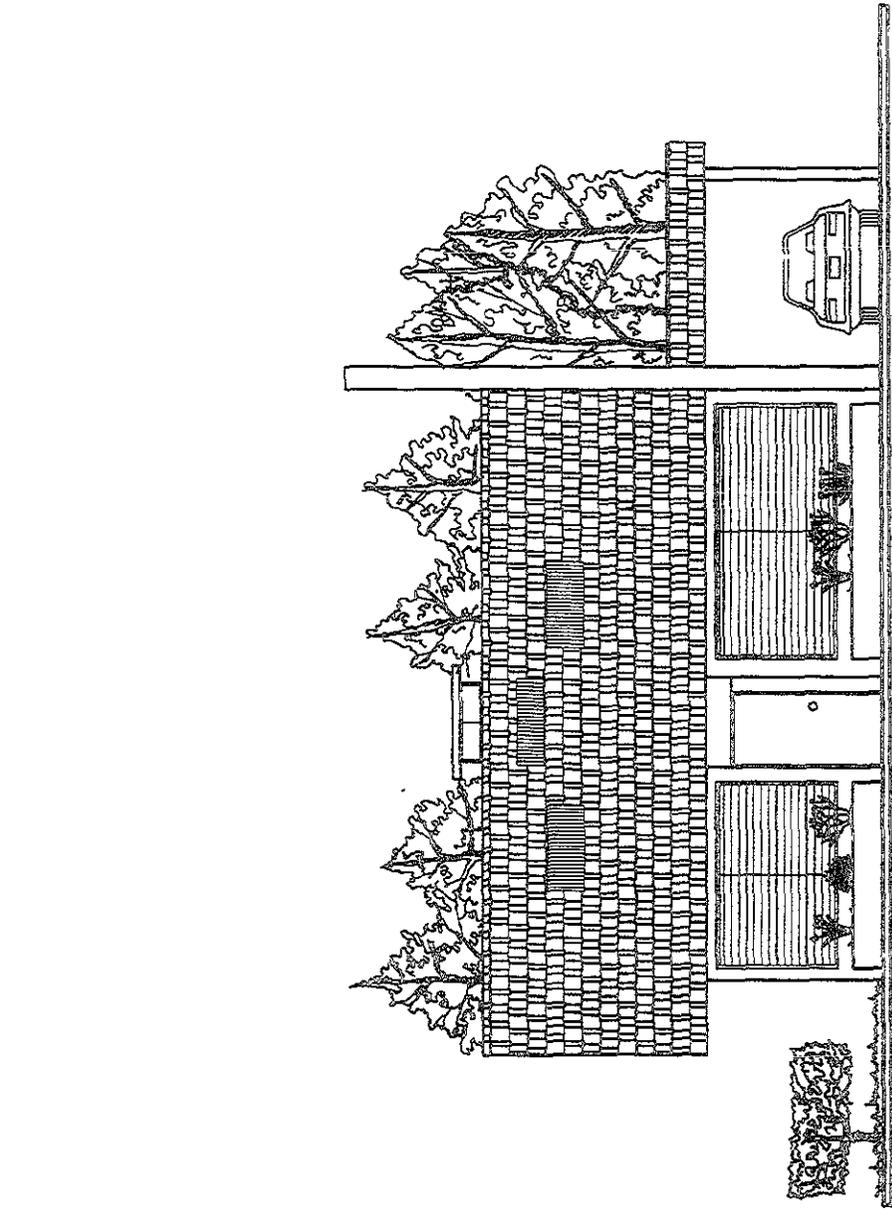
1. Utilización de cubiertas inclinadas, abovedadas o cúpulas que provoquen grandes alturas en proporción 1:2 con respecto al área habitable para crear un colchón que amortigüe el flujo de calor procedente del exterior.
2. Prolongar los aleros de las cubiertas, para proteger fachadas y vanos de la radiación solar.
3. Las cubiertas curvas ó inclinadas, por su forma propia, propician el ascenso del aire caliente mediante aberturas en la parte superior; se logran diferencias de presión y de temperaturas, que permiten la continua succión del aire caliente, generado en el interior del edificio.
4. Crear aberturas en las partes superiores de estas (remates, movimientos, posiciones, aberturas en las articulaciones de ésta con los muros, etc.) para lograr una ventilación natural ó térmica del interior del edificio; crear ventilación en el interior de manera que se use para evitar el flujo del calor del exterior al interior.
5. Utilizar en las cubiertas, materiales que presenten una mínima masa para evitar acumulación de calor.

6. Proponer el uso de colores claros en las superficies superiores de las cubiertas que permitan la reflexión de la radiación solar.
7. En orientación el edificio se encuentra de este a oeste con 20 grados hacia el Norte debido a que las soleadas mas fuertes son en verano.
8. Las ventanas deben estar cubiertas al sol, para tratar de disminuir la inercia térmica.
9. Los muros van con tabiques perforados, para mayor fluidez del aire frío y caliente, evitando la inercia térmica del muro y manteniendo la temperatura propicia.
10. En la construcción debe ir a una altura de mas de 2.70 como mínimo, para que la densidad del aire caliente tenga una mejor fluidez y procurar que la inercia térmica de la losa, con la misma altura no llega hacia las personas.
11. Utilización de colores claros para menor captación de calor en el interior de la casa para crear mayor confort.

**PROYECTO.**

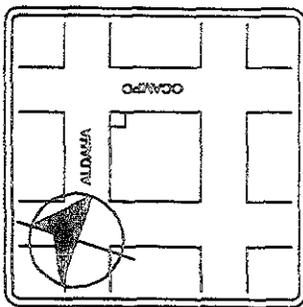


U.V.R.  
 ALDANA  
 LONCO  
 TESIS PROFESIONAL  
 CONCEPTOS BIOCLIMATICOS PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE DUELAJO  
 AUTORA: ROSENDO AGUILAR BRENDEZ  
 UNIVERSIDAD DE VALPARAISO  
 PLANTA ARQUITECTONICA  
 ESCALA: 1:100  
 ACOT. METROS  
 FOLIO: N.º 1



FACI'ADA HACIA LA CALLE ALDAMA

U.V.R.



TESIS PROFESIONAL

CONCEPTOS BIOClimaticos PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE DOBLADO

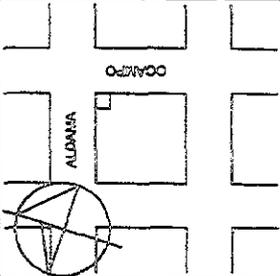
PROFESOR: ROSENDO AGUILAR MENDEZ

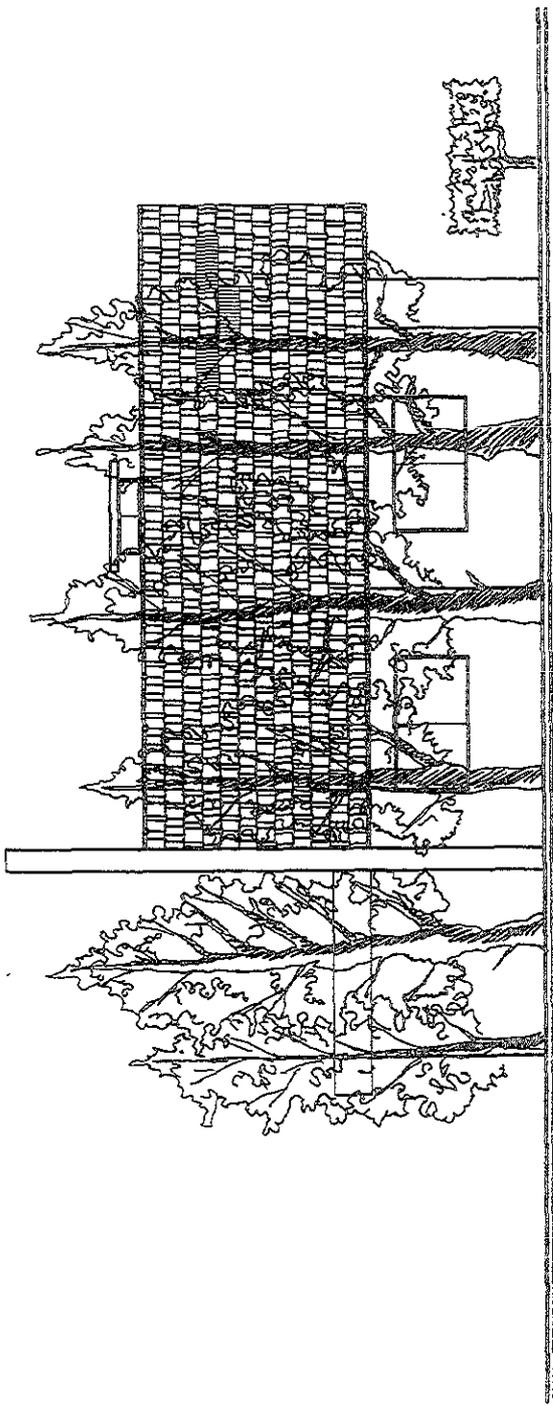


FACHADA PRINCIPAL

ESCALA: 1:100  
ACOT. METROS

PLANO  
N. 2

U.V.R. <sup>®</sup>		TESIS PROFESIONAL	CONCEPTOS BIOClimáticos PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE DOBLADO	AUTORA: ROSENDO AGUILAR MENDEZ		FACHADA POSTERIOR	ESCALA: 1:100 ACOT. METROS	PLANO N. 3
---------------------	---	-------------------	--	--------------------------------	---	-------------------	-------------------------------	---------------



U.V.R.

ALDAMA OSWALDO

TESIS PROFESIONAL

CONCEPTOS BIOClimáticos PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE DOBLADO

PROFESOR: ROSENDO AGUILAR MENDEZ

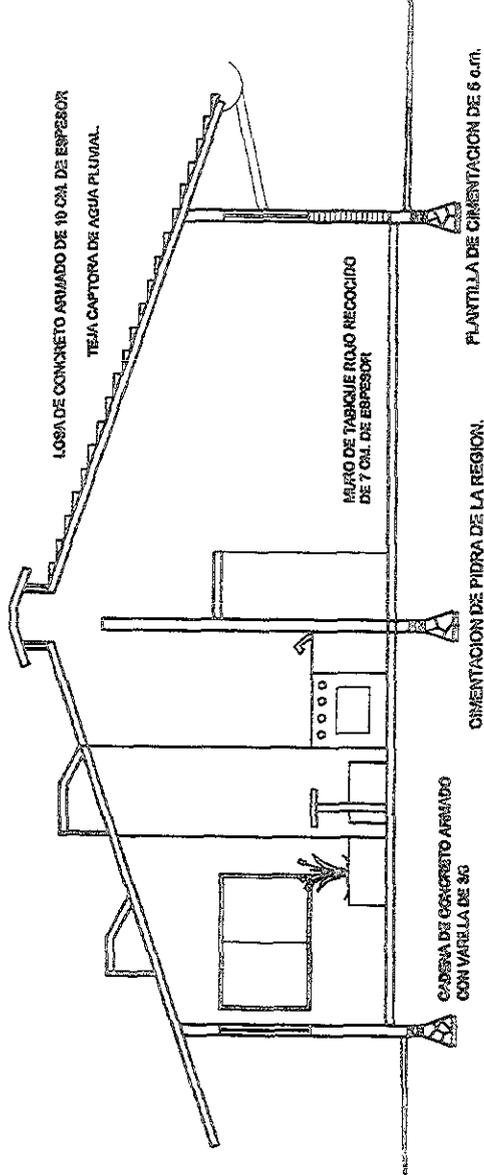
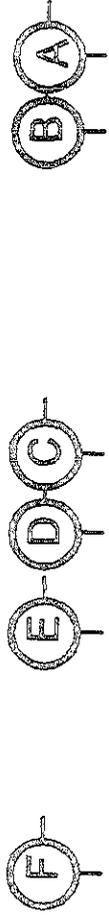
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE Tlaxcala

CORTE ESTRUCTURAL

ESCALA: 1:100

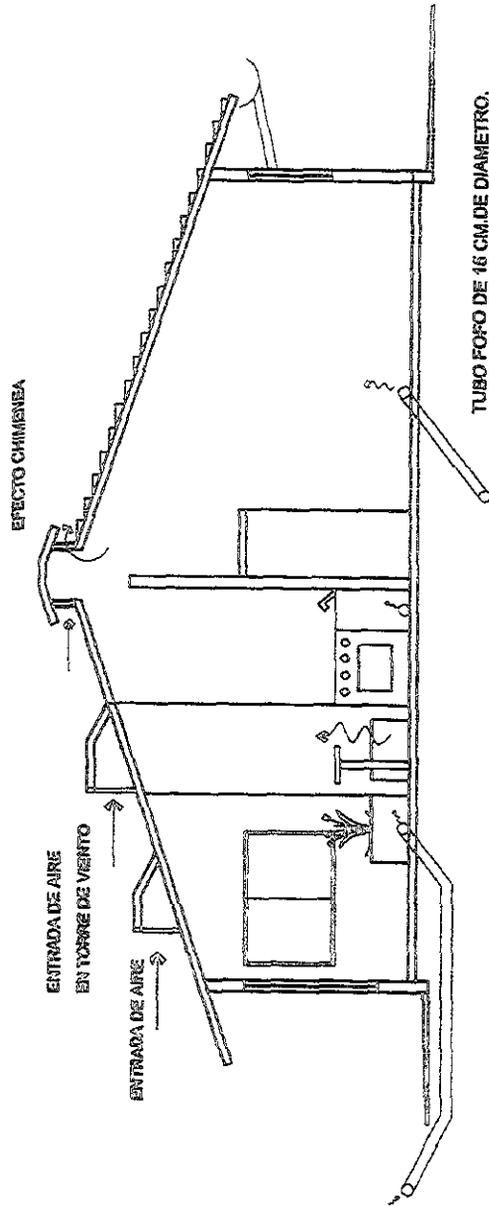
ACOT. METROS

PLANO N.º 4



CORTE ESTRUCTURAL

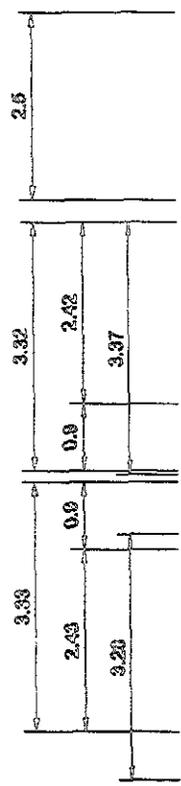
U.V.R.	ALDAMA OCAMPO	TESIS PROFESIONAL	CONCEPTOS BIOCLIMATICOS PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE DORSADO	INTEGRAR ROSENDO AGUILAR MENDEZ	ESCUELA ALDAMA Y OCAMPO	CORTE DE VENTILACION	ESCALA: 1:100 ACOT. METROS	PLANO N. 5
--------	------------------	-------------------	--	------------------------------------	-------------------------	----------------------	-------------------------------	---------------



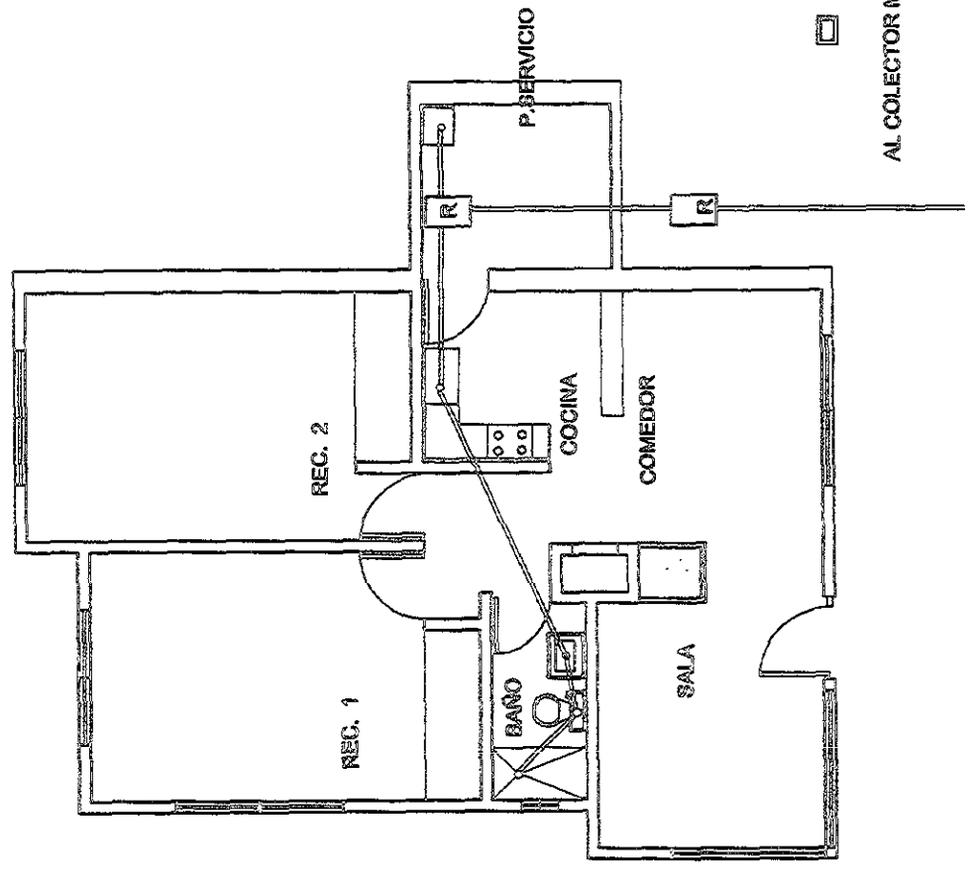
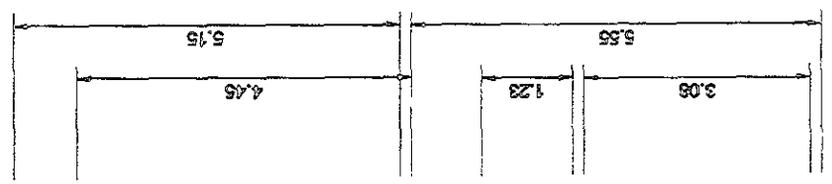


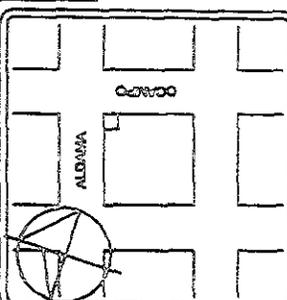
U.V.R.  
 ALDAMA  
 TESIS PROFESIONAL  
 CONCEPTOS BIOClimATICOS PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE DOBLADO  
 PROYECTE: ROSENDO AGUILAR MENDEZ  
 INSTITUCION EL DOMINIO DE TERRAZAS  
 INSTALACION SANITARIA  
 ESCALA: 1:100  
 ACOT. METROS  
 PLANO N.º 7

12 3 4 5



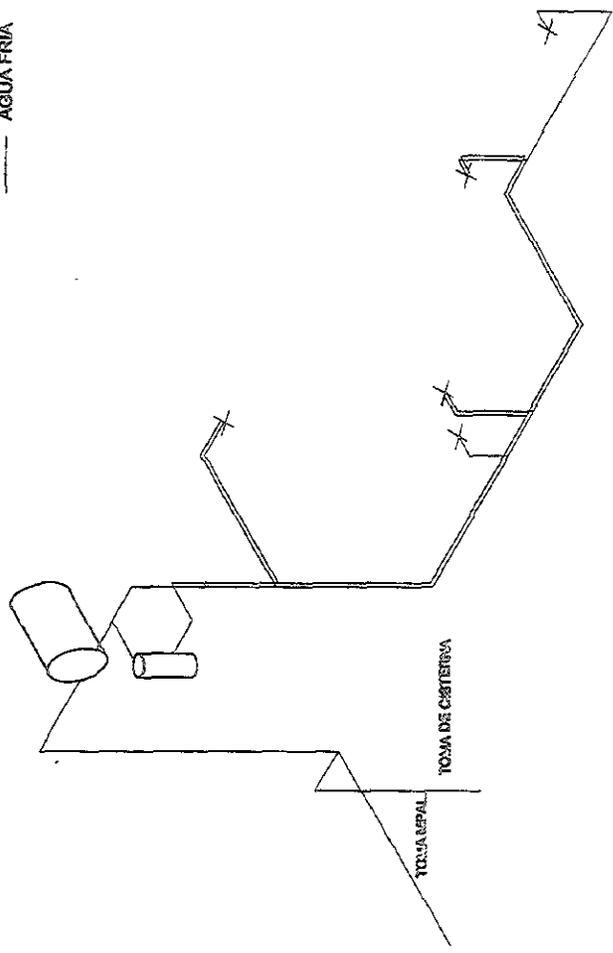
A B C D E F



U.V.R.	 <p>ALDAMA</p>	TESIS PROFESIONAL	CONCEPTOS BIOClimáticos PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE DOBLADO	PROFESOR ROSENDO AGUILAR MENDEZ		INSTALACION HIDRAULICA	ESCALA: 1:100 ACOT. METROS	FOLIO N. 8
--------	--	-------------------	--	------------------------------------	---	------------------------	-------------------------------	---------------

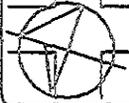
 AGUA CALIENTE  
 AGUA FRÍA

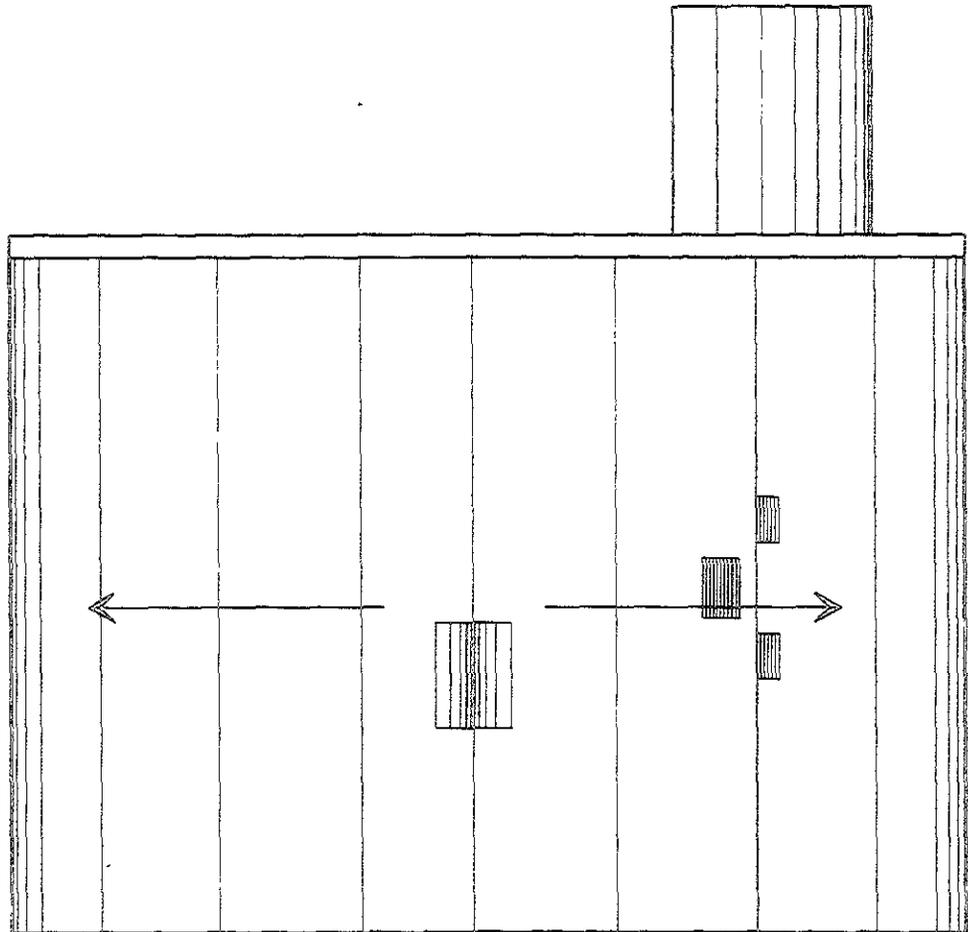
ROTOPLAST DE 1400 LT.

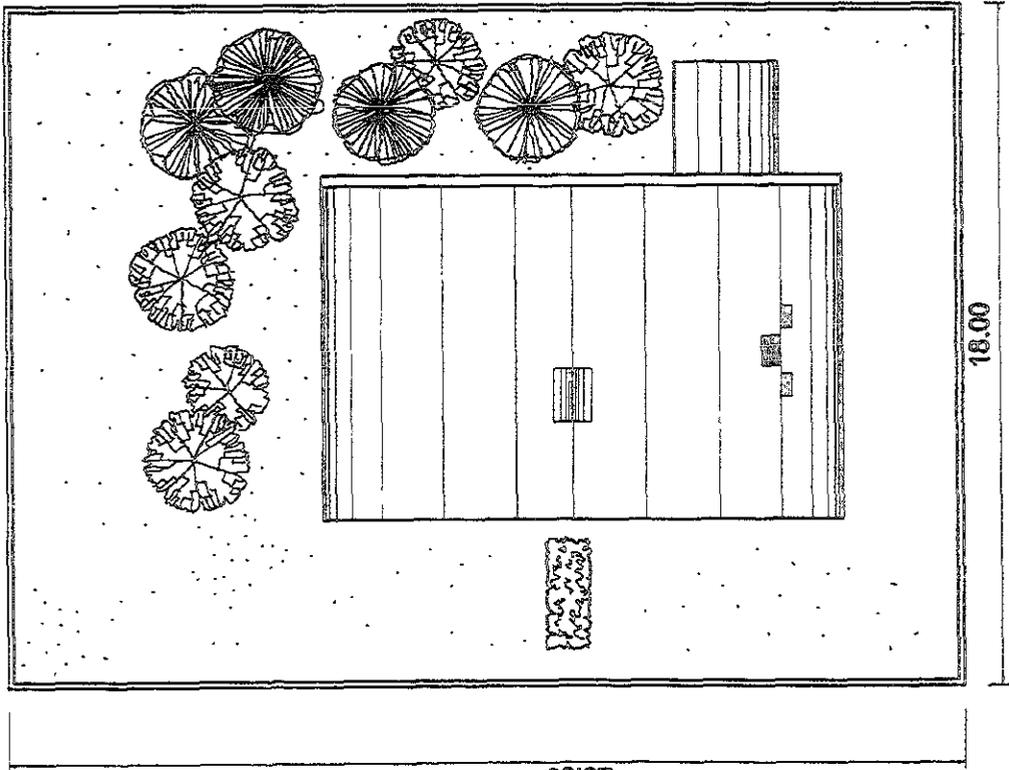


TOMA AERIAL

TOMA DE CISTERNA

U.V.R. <sup>EL</sup>		TESIS PROFESIONAL	CONCEPTOS BIOClimáticos PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE DORLADO	AUTOR: ROSENDO AGUILAR MENDEZ		CORTE DE CISTERNA	ESCALA: 1:100 ACOT. METROS	FOLIO N.º 9
----------------------	---	-------------------	--	-------------------------------	---	-------------------	-------------------------------	----------------



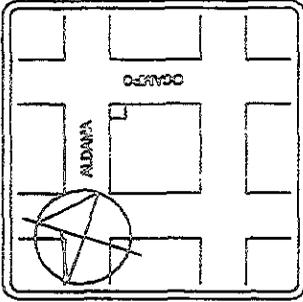


25.00

18.00

<p>U.V.R.</p>	<p>ALBARRA CANTON</p>	<p>TESIS PROFESIONAL</p>	<p>CONCEPTOS BIOLÓGICOS PARA EL DISEÑO DE UNA CASA EN SOLEDAD DE INCELARDO</p>	<p>PROYECTO ROSENDO AGUILAR MERDEZ</p>		<p>FACHADA POSTERIOR</p>	<p>ESCALA: 1:100 ACOT. METROS</p>	<p>PLANO N. 10</p>
---------------	---------------------------	--------------------------	--	--	--	--------------------------	---------------------------------------	------------------------

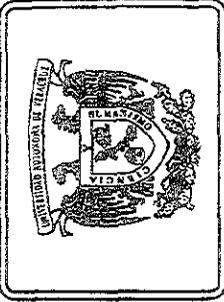
U.V.R.



TESIS PROFESIONAL

CONCEPTOS BIOLIMATICOS PARA  
EL DISEÑO DE UNA CASA  
EN SOLEDAD DE DOBLADO

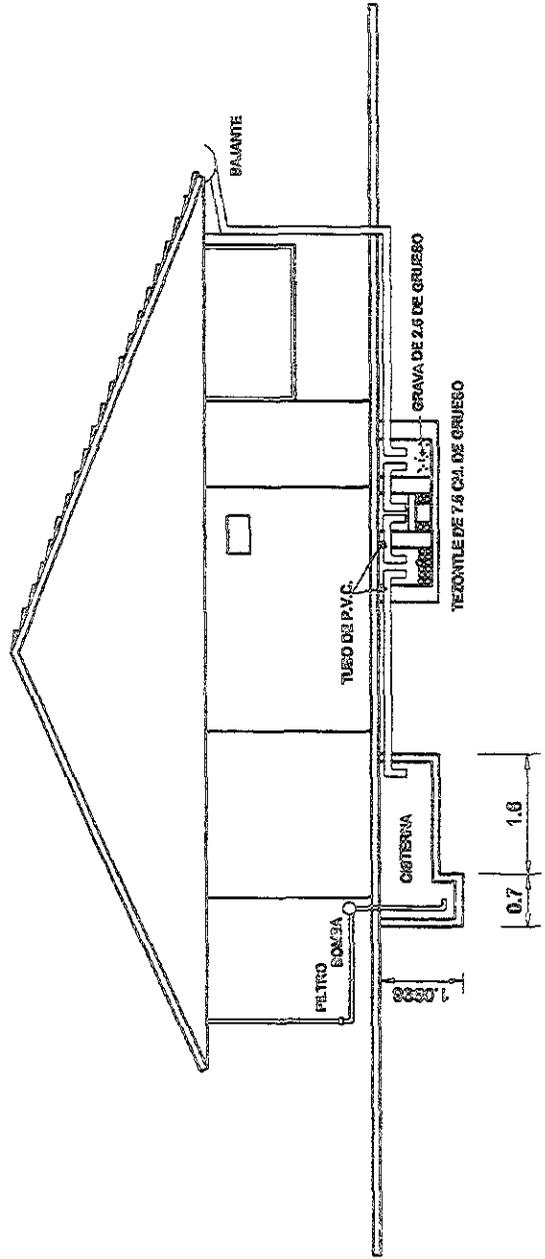
PROFESOR  
ROSENDO AGUILAR MENDEZ



CORTE DE CISTERNA

ESCALA: 1:100  
ACOT. METROS

PLANO  
N. 11



LOSA DE CONCRETO ARMADO .  
DE F.C. DE 200 K.G./C.M. .  
CON VARILLA DE 3/8

ENRASE DE TABIQUE RECOCIDO.

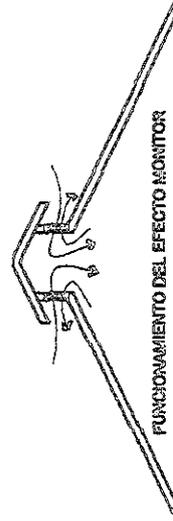
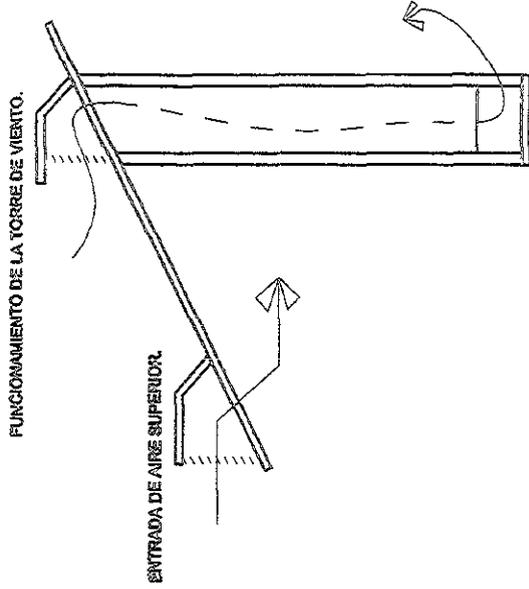
CADENA DE CERRAMIENTO DE 16X16  
CON VARILLA DE 3/8

MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 7X14X28.  
CON PLANCHOS DE MORTERO DE 1.03 C.M.

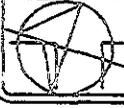
CADENA DE DESPLANTE DE 20X20  
CON VARILLA DE 3/8

CEMENTACION DE PIEDRA DE RIO.

PLANTILLA DE CONCRETO FOSNE.  
CON BALASTRO REFORZADO Y MALLA DE 6X6.



U.V.R.



TESIS PROFESIONAL

CONCEPTOS BIOLIMATICOS PARA  
EL DISEÑO DE UNA CASA  
EN SOLEDAD DE DORLADO

ROSEBEE  
ROSENDO AGUILAR MENDEZ



DETALLE DE VENTILACION

ESCALA: 1:100

ACOT. METROS

FOLIO

N. 12

## PRESUPUESTO.

CONCEPTO.

IMPORTE

### OBRAS PRELIMINARES.

LIMPIEZA DEL TERRENO A MANO INCLUYE DESHIERBE Y RETIRO DE MATERIAL CON CARRETILLA A UNA DISTANCIA APROXIMADA DE 20 mts. ESPESOR PROMEDIO DE 15 c.m.	305.76
TRAZO Y NIVELACION DEL AREA EDIFICABLE	384.02

### TERRACERIAS.

EXCAVACION A MANO	593.66
RELLENO COMPACTADO	729.73
CARGA Y ACARREO DE MATERIAL SOBRANTE	759.00

### CIMENTACION

PLANTILLA DE CONCRETO $f_c = 100$ DE 5 c.m. DE ESP.	2606.66
ZAPATA DE CONCRETO ARMADO DE 0.70 MTS. DE ANCHO Y CONTRATRABE DE 20X35 c.m.	19534.74

### ESTRUCTURA

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA INCLUYE: EXCAVACION, RELLENO Y CAMA DE ARENA.	915.72
CONSTRUCCION DE REGISTRO DE 40X60	984.00
FIRME O PISO DE CONCRETO DE 7 c.m DE ESP. DE $f_c = 150$ CON MALLA DE 6X6 - 10/10 ACABADO COMUN.	7974.30
IMPERMEABILIZACION DE DESPLANTE DE MUROS	743.30
MURO DE TABIQUE ROJO ASENTADO CON MORTERO, CEMENTO, ARENA 1:5 DE 14 cm. DE ESPESOR.	10863.89
MURO DE TABIQUE ROJO ASENTADO CON MORTERO, CEMENTO ARENA 1:5 DE 21 c.m. DE ESPESOR.	5441.49
CADENAS Y CASTILLOS DE 15X20 c.m. DE CONCRETO $f_c = 200$ ARMADO CON VARILLAS DEL NO. 3 Y ESTRIBOS DEL NO. 2 @ 20 cm.	11908.97
ANCLAJE DE CASTILLO EN LOSA.	298.75
APLANADO DE MORTERO CEMENTO ARENA 1:5 EN MUROS A PLOMO Y REGLA DE 2.5 c.m. DE ESPESOR PROMEDIO	20578.65
EMBOQUILLADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:5 EN ARISTAS	1648.76
BANQUETA DE CONCRETO $f_c = 150$ DE 7 c.m DE ESPESOR ACABADO ESCOBILLADO JUNTAS CON VOLTEADOR.	414.94
GOTERO COLGANTE DE CEMENTO DE 1"	1275.83

### PISOS

SUMINISTRO Y COLOCACION DE PISO DE LOSETA DE 30X30	8413.25
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMBRIN DE LOSETA DE 20X30	2046.80
ESCALON DE CONCRETO ACABADO MARTELINADO CON CEMENTO BLANCO DE 18X30 c.m. ARMADO CON ALAMBRO.	413.24

**CONCEPTO**

**IMPORTE**

**PINTURA.**

SUMUNISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA EN PLAFONES.	2229.50
SUMUNISTRO Y EXTERIORES DE PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES.	7475.06
SUMINISTRO Y APLICACION DE PASTA EN IMITACION APLICADA CON RODILLO EN MUROS INTERIORES.	9482.55
SUMINISTRO Y APLICACION DE IMPRMEABILISANTE ACRILICO CON MALLA DE REFUERZO DE 100gr. EN LOSA DE AZOTEA	2639.00

**CANCELERIA DE ALUMINIO Y CRISTAL.**

VENTANA FIJO CORREDIZA EN ALUMINIO NATURAL Y CRISTAL CLARO DE 6mm. CON PERFILES DE 3" DE 1.8X1.10 mts.	752.40
VENTANA FIJO CORREDIZA EN ALUMINIO NATURAL Y CRISTAL CLARO DE 6mm. CON PERFILES DE 3" DE 1.50X1.10 mts.	627.00
VENTANAL FIJO ENMARCADOS EN PLANO EN ALUMINIO NATURAL Y CRISTAL CLARO DE 6mm. CON PERFILES DE 3" DE 2.50X1.10 mts.	1127.50
VENTANA FIJO CORREDIZA EN ALUMINIO NATURAL Y CRISTAL CLARO DE 6mm. CON PERFILES DE 3" de 0.80x0.60 mts.	182.40

**CARPINTERÍA**

SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE TAMBOR CON MARCO SENCILLO EN MADERA DE CEDRO DE 0.90X2.20 mts. ACABADO BARNIZADO NATURAL, INCLUYE HERRAJES Y CHAPA DE POMO.	4950.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA EN DUELA SENCILLA CON MARCO SENCILLO EN MADERA DE CEDRO DE 0.90X2.20mts. ACABADO EN BARNIZ INCLUYE HERRAJES Y CHAPA DE CAJÓN.	1850.00
SUMINISTRO Y CLOLOCACION DE PUERTA EN DUELA DOBLE VISTA ENCONTRADA EN MARCO DE CAJON CON CHAMBRANA EN MADERA DE CEDRO DE 1X2.20mts. ACABADO EN BARNIZ NATURAL, INCLUYE HERRAJES Y CHAPA DE CAJÓN LATÓN.	2050.00

**INSTALACIÓN ELECTRICA.**

SALIDA PARA LUMINARIA INCANDESCENTE DE 22w.	1176.00
SALIDA PARA CONTACTO MONOFASICO CON POLO A TIRRA.	2156.00
SALIDA PARA APAGADOR.	1372.00
SUMINISTRO, ALIMENTACION E INSTALACION DE TABLERO DE EMPOTRAR.	2750.00
SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO.	540.00
SALIDA Y CONECCION DE BOMBA.	230.00
SALIDA PARA ESTUFA.	180.00
SALIDA PARA CALENTADOR.	180.00

CONCEPTO.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA.

SUMINISTRO Y SALIDA HIDRÁULICA-SANITARIA P/ W.C.	1785.30
SUMINISTRO Y SALIDA HIDRÁULICA-SANITARIA P/ LAVABO.	1707.69
SUMINISTRO Y SALIDA HIDRÁULICA-SANITARIA PARA REGADERA.	1689.60
SUMINISTRO Y SALIDA HIDRÁULICA PARA BOMBA.	1680.00
SALIDA HIDRÁULICA PARA CISTERNA.	2468.76
SUMINISTRO Y SALIDA HIDRÁULICA-SANITARIA PARA FREGADERO.	1534.54
SUMINISTRO Y SALIDA HIDRÁULICA-SANITARIA PARA LAVADERO.	1534.73
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BAJANTES PLUVIALES.	2472.00
CONSTRUCCIÓN DE CISTERNA CAP. 2000 LTS.	2674.00
CONSTRUCCIÓN DE FOSA PARA TRATAMIENTO DE AGUA PLUVIAL T TRATAMIENTO.	2738.00

LIMPIEZA.

LIMPIEZA GENERAL PARA ENTREGA DE OBRA INTERIOR Y EXTERIOR.	845.10
ACARRÉO DE MATERIAL SOBRANTE FUERA DE LA OBRA EN CAMION.	506.00

VARIOS.

TRAMITACIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN.	1500.00
VELADOR DE OBRA.	5040.00

TOTAL DE LA OBRA

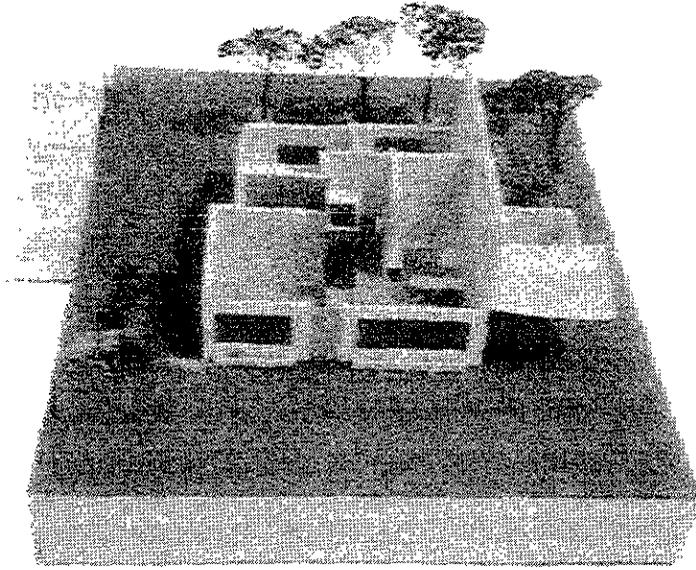
186,835.38

## RESUMEN DE PRESUPUESTO.

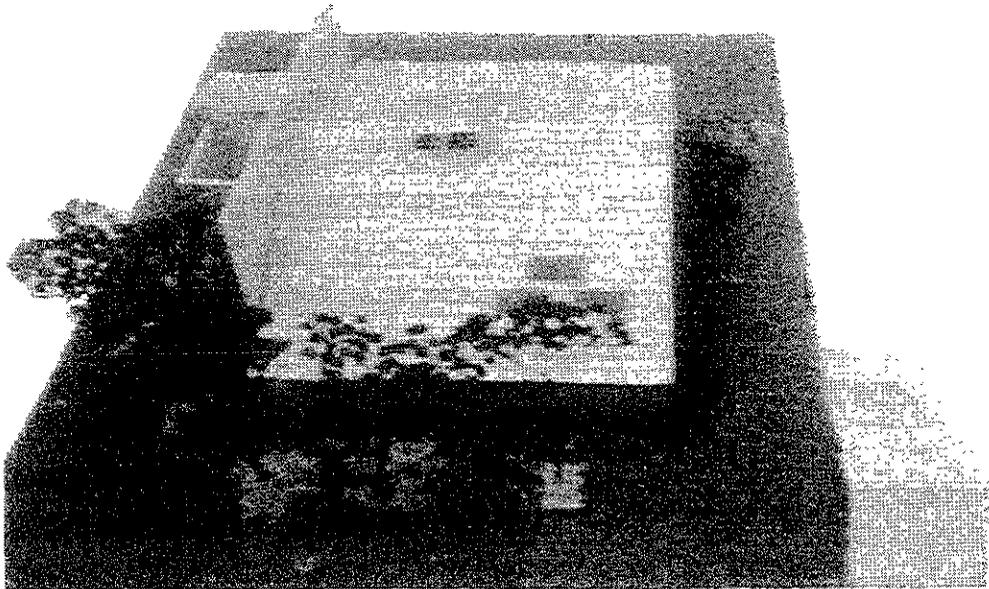
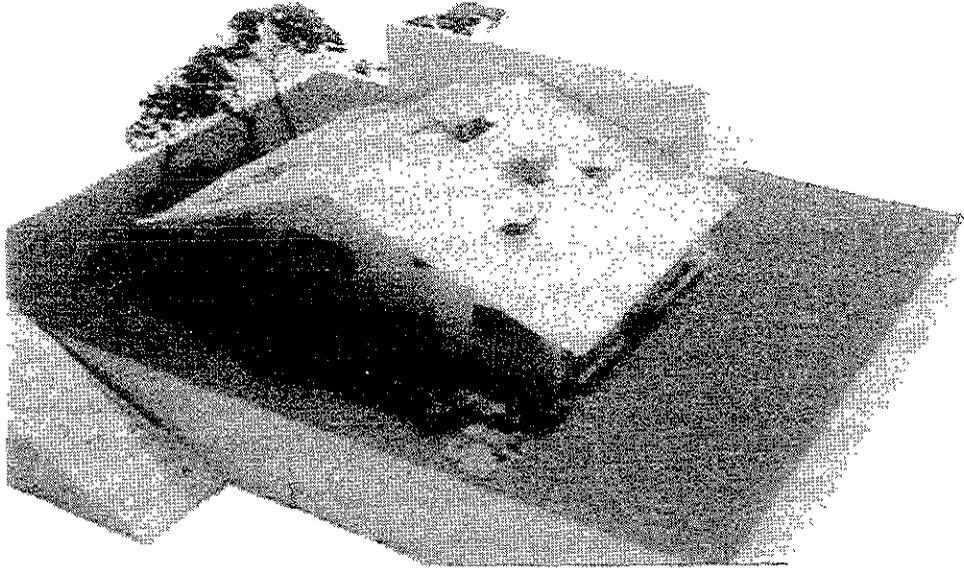
1. OBRAS PRELIMINARES.	689.78
2. TERRACERIAS	2,082.39
3. CIMENTACIÓN.	22,141.40
4. ESTRUCTURA.	21,203.00
5. ALBAÑILERÍA.	63,048.59
6. PISOS.	10,873.29
7. PINTURA.	16,826.11
8. CANCELERIA DE ALUMINIO.	4,361.30
9. CARPINTERÍA.	850.00
10. INSTALACIÓN ELECTRICA.	8,584.00
11. INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA.	20,284.42
12. LIMPIEZA.	1,351.10
13. VARIOS.	6,540.00
	<hr/>
TOTAL	186,835.38

FOTOS ( MAQUETA ).





ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



## INSTALACIONES ESPECIALES.

### CAPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA.

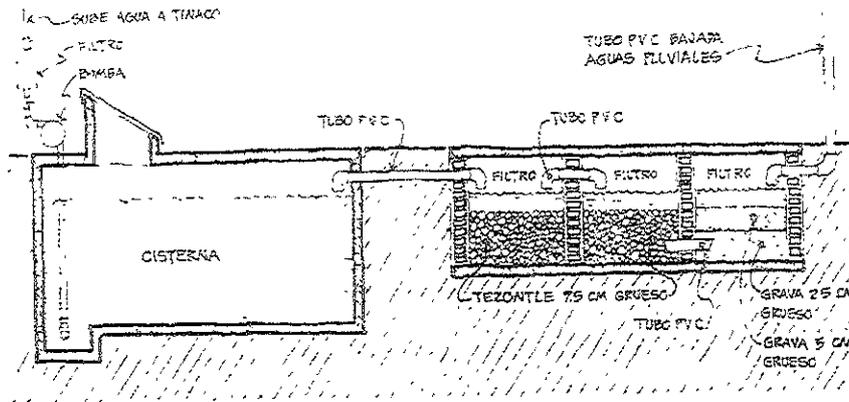
Con la captación del agua pluvial es necesaria en estas zonas donde algunas veces por gravedad no alcanza a subir; utilizando el agua de la lluvia en la ciudad de Soledad de Doblado, se lograrían enormes ahorros económicos; el agua existente sería de mejor calidad, y no se sustraería el agua de la toma Municipal evitando así el costo del agua.

El sistema de captación de agua de lluvia de este proyecto bioclimático de Soledad de Doblado consta de un techo que es el principal captador que vierte el agua a un canalón que mediante la tubería de PVC vierte el agua en el sistema de filtrado para de ahí pasar a la cisterna; de ésta se bombea el agua al tanque para de ahí distribuirla por gravedad a la red de alimentación.

La capacidad de almacenamiento de la cisterna debe ser suficiente para tener agua durante los meses que no puede ser autosuficiente sólo con lluvia. Se calcula que con una capacidad de 50 m<sup>3</sup> es suficiente para una familia de 5 miembros.

#### **Mantenimiento:**

El canalón de lámina galvanizada deberá limpiarse interior y exteriormente cada 6 meses como mínimo. Cada año después del primer mes de lluvia en Abril, deberán limpiarse los filtros, sacando las gravas y el tezontle, para lavarlo también. La cisterna deberá vaciarse y limpiarse cuidadosamente, para almacenar las lluvias de los meses a partir de Mayo.

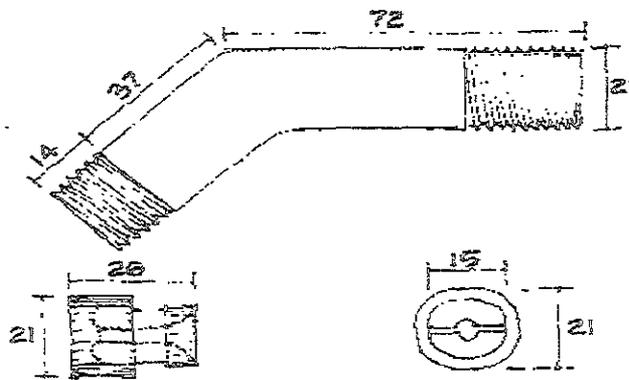


Muestra típica de la cisterna y con los materiales que cuenta para su construcción. Y la cual funciona por medio por medio de la captación de agua pluvial en épocas de lluvia.

## AHORRADORES DE AGUA.

Consistentes en tapones que se insertan ó se enroscan en las boquillas de las llaves de lavamanos, fregaderos o lavaderos, y en el caso de la regadera, sustituyen las habituales; resultan económicos y ahorran agua al reducir el área de salida y provocar mayores velocidades de salida del líquido; aumentan el poder humectante, disolvente y limpiador.

Las boquillas con ranura en su interior, cuentan con el conducto de salida, paredes parabólicas que obliga a que la descarga tenga mayor amplitud de salida en el abanico como se expresa en el siguiente ejemplo.



### Descripción.

Los dispositivos ahorradores de PVC son sumamente sencillos ya que solo cuentan con 3 piezas básicas, y no requiere armarse ni adicionarse a ningún implemento para su instalación.

El brazo del dispositivo tiene en su parte media un ángulo interno de 135 grados para lograr que la caída del agua se logre en un espacio corto; también cuenta con rosca en sus dos extremos para colocarlo a una tubería de 13 mm. de diámetro por un lado, y por otro atornillarse un tapón ahorrador de regadera.

### **Evaluaciones.**

#### **Evaluación del consumo de agua:**

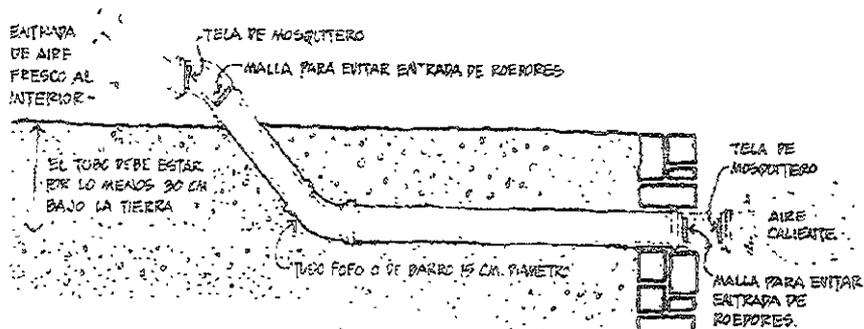
De acuerdo a los resultados de las pruebas realizadas en el laboratorio del Instituto SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología), se concluyó que esta regadera ahorradora, funcionando de acuerdo a las recomendaciones de abertura de válvula y abanico de agua, representa un consumo del 26% de agua con respecto al sistema tradicional; es decir, ahorra un 74% de agua.

## INSTALACION PARA VENTILACION SUBTERRÁNEA.

Usando la masa térmica de la tierra que se encuentra en Soledad de Doblado para usar el aire inducido dentro de la casa.

Los tubos deben tener un diámetro de 15 cm. y la longitud máxima permisible, así como una leve pendiente, para el caso de exceso de humedad en el aire, el agua se condensará al circular por el tubo, y deberá drenarse hacia afuera.

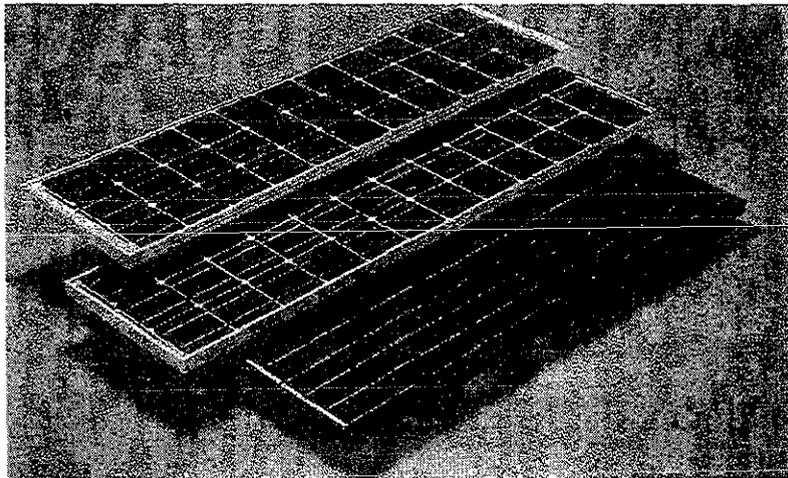
Los tubos deberán ser metálicos de hierro fundido o de barro, el orificio de entrada del aire y el de salida, deberán estar protegidos con malla y tela de mosquitero para evitar la entrada a roedores e insectos.



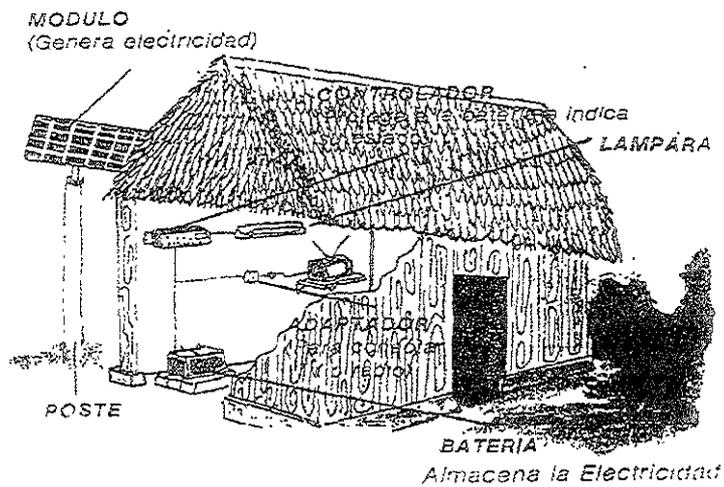
## ENERGIA SOLAR.

### INSTALACIONES.

Los sistemas de energía solar son ideales para el ahorro del consumo de electricidad. Por su facilidad de uso prácticamente pueden ser utilizados para cualquier equipo que funcione con electricidad ya que transforma la energía solar en energía eléctrica sin necesidad de alguna otra fuente.



Las celdas solares empleadas son de silicio cristalino, están protegidas de polvo, humedad e impactos por una cubierta de vidrio templado antirreflejante con bajo contenido de hierro y láminas entre hojas de polímeros de alta duración, resistentes a los rayos ultravioleta y a la humedad. las celdas son interconectadas formando un circuito redundante asegurando la efectiva conexión de las celdas.



#### Ventajas de los módulos:

- Usan la luz del sol como fuente de energía.
- Operan silenciosamente.
- Fáciles de instalar.
- De construcción sólida y durable.
- Bajo o nulo de mantenimiento.
- Sin partes móviles que desgasten.
- No contaminan el ambiente.
- Facilidad en la expansión del sistema.
- Operación fácil y confiable.
- Garantía de varios años.
- Vida útil mayor a los 25 años.

## ANÁLISIS Y ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO.

Este proyecto está diseñado para una familia de 2 a 4 personas, debido a las informaciones generales recaudadas del Municipio de Soledad así como los aspectos: económico, político, social, cultural, etc., incluyendo también los conceptos de bioclimatismo adaptables para la economía.

Hemos hecho un análisis y llegado a esta conclusión, debido a que las familias que habitan en esta ciudad, su clase social es media baja y en algunas circunstancias llegan a ser media, y se solucionaría el problema económico en cuanto al ahorro de luz, agua, etc. y otros aspectos, los cuales son muy importantes para la gente de esta ciudad.

También es importante mencionar que será accesible económicamente al adquirirla, pues lo más importante es que esté al alcance de las posibilidades de la gente, no solo en mantenimiento sino también para adquirirla.

En el aspecto natural ó problema climático se planea la solución y otras características importantes con las que cuenta este proyecto, es que soluciona , con sistemas pasivos, el problema del calor que predomina en gran parte del año en esta ciudad y que a su vez no solo eso sino también la humedad que aunada con el intenso y fuerte calor forman un problema doble el cual se tiene que estudiar para la creación de un proyecto específico de la región.

Pero esos problemas y algunos otros( naturales ), se estudiaron y se analizaron conceptos los cuales se trato que fueran los mas convenientes en diversos aspectos los cuales se pudieran introducir para el diseño el cual se piensa desarrollar en esta ciudad.

## ESPECIFICACIONES DE PROYECTO.

Especificaciones y datos con los cuales cuenta el proyecto, basados en una casa con aspectos bioclimáticos integrados.

- Sala.
- Comedor.
- Cocina.
- Baño.
- 2 Recámaras.

Instalaciones especiales tales como:

- Colectores pluviales de agua(utilizables en días de lluvia)
- Planta de luz solar (la cual economiza el gasto de electricidad)
- Ahorradores de agua etc.

Además de otros aspectos retomados del análisis anterior de los sistemas pasivos, tales como:

- Colores.
- Orientación.
- Muros especiales.
- Controladores térmicos.
- Orientación de ventanas.
- Inclínación de losas.
- Ventilación subterránea.
- Extracción de aire zenital.

## CONCLUSIONES GENERALES.

Este proyecto de tesis que he realizado me ha llevado a comprender un poco mas a fondo de lo que es la arquitectura en uno de sus miles de aspectos tan diferentes.

De lo que es el proyecto en sí, se cuenta con orientación, la cual está más estudiada de lo que normalmente lo hacemos, también se utiliza la vegetación para crear la conjunción con la arquitectura y así proponer, no nadamás esa armonía sino también, crear uno de los tantos sistemas pasivos de los cuales es total mente natural.

Este proyecto, de lo que fue el análisis de toda la investigación realizada, se retomaron varios conceptos y que ya se mencionaron, y de todas las investigaciones hubo algunas en especial las cuales me despertaron mayor interés a la hora de ir las descubriendo por tal motivo espero seguir investigando en este tema el cual es muy importante para la arquitectura en general y en lo particular en mí como arquitecto en mi desarrollo profesional, el cual es el tema en que me pienso apoyar para dedicarme a la arquitectura.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. MANUAL DE ARQUITECTURA SOLAR.  
Ruth Lacomba. Y varios.  
Editorial: Trillas.
2. PROYECTO CLIMA Y ARQUITECTURA.  
Eduardo González.  
Editorial Gustavo Gili.
3. ARQUITECTURA PARA LOS POBRES.  
Fathi Hassam.  
Editorial: extemporáneos.
4. ARQUITECTURA ECOLÓGICA TROPICAL.  
Armando Defis C.  
Editorial: Árbol.
5. I. N. E. G I.
6. CONSTRUCCION EN CLIMAS CALIDOS SECOS.  
Balwant Singh S.  
Editorial: Limusa.
7. CONTROL TÉRMICO EN VIVIENDAS DE CLIMA CAIDO HÚMEDO.  
Arquímedes Romero I.  
Tesis Profesional.
8. GUIA FÁCIL PARA LA ENERGIA SOLAR PASIVA.  
Bruce Anderson.  
Editorial G.G.

9. DISEÑO DE VIVIENDA BIOCLIMÁTICA.  
Jiménez Barradas.  
Tesis profesional.
  
10. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE VERACRUZ.  
I. N. E. G. I.
  
11. TÉCNICAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.  
Cesar Bedoya Frutos.  
Francisco Javier Neila G.  
Grafiris Editores.
  
12. LA CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE.  
Armando Deffis C.  
Editorial: Concepto.
  
13. CONSTRULLA SU CASA  
Rogriguez.  
Editorial: Árbol.
  
14. CONSTRUCTORES PRODIGIOSOS.  
Rudofski.  
Editorial: Árbol.
  
15. EL LIBRO DE LA CASA SOLAR.  
Michael Riordan.  
Revista.