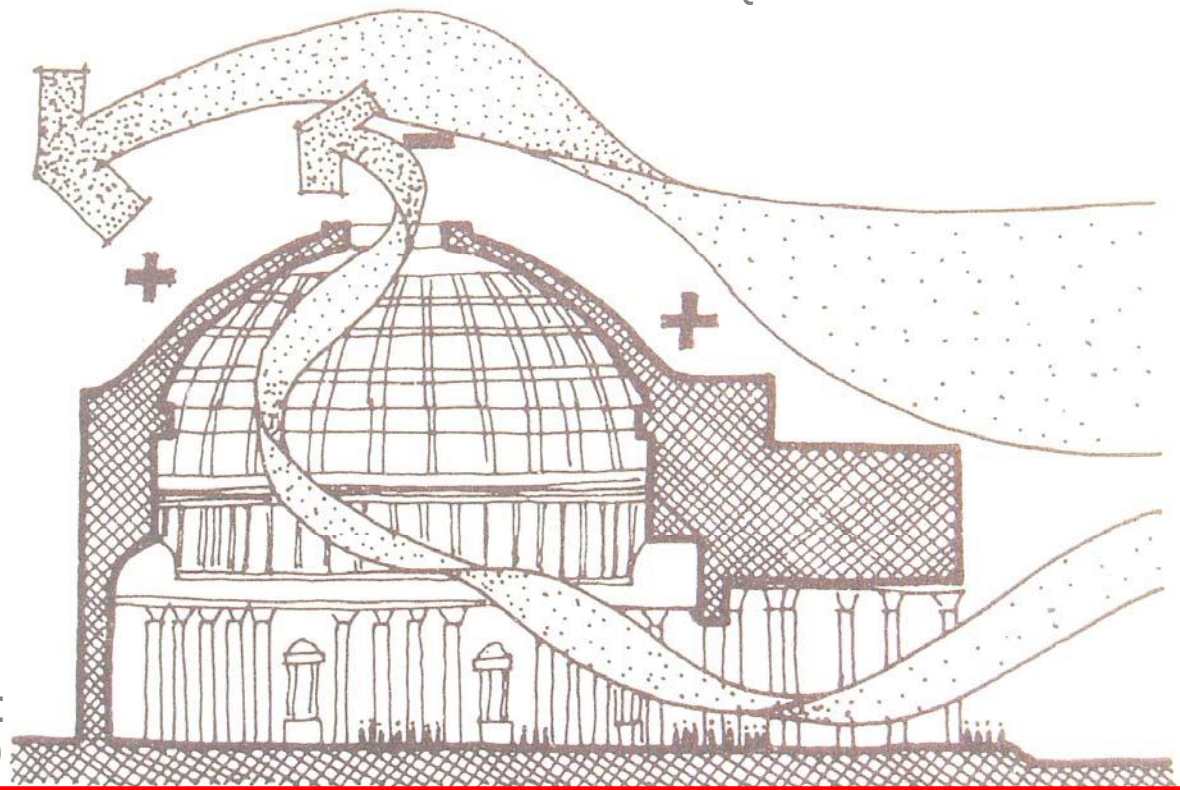


U. M. S. N. H.
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

PRESENTA:
CHIPRÉS TORRES ESMERALDA

ASESOR:
ING. ARQ. REYNA NAVARRO Y MARTINO



APLICACION DE **ECOTECNIAS**
EN CASA HABITACIÓN RESIDENCIAL
EN LA CIUDAD DE MORELIA, MICHOACÁN

MORELIA. MICHOACÁN. JUNIO 2007

I
N
D
I
C
E

ÍNDICE

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3

CAPITULO II.- MARCO SOCIO – CULTURAL

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	6
2.2. TIPOLOGÍAS DE CASAS HABITACIÓN CON APLICACIÓN DE ECOTÉCNICAS	8
✓ CASA ECOLÓGICA DÍAZ JARA, EN LA CIUDAD DE MÉXICO	
✓ CASA DE DESCANSO EN CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO, ARQ. ARMANDO DEFFIS CASO	
✓ LA CASA ECOLÓGICA DE CHÓVAR, EN SIERRA ESPADÁN	
✓ VIVIENDA PARA ESQUÍ, EN MARTINET DE CERDAÑA, CATALUÑA	
✓ CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC, EN LA CIUDAD DE MÉXICO, ARQ. ARMANDO DEFFIS CASO	
✓ VIVIENDA UNIFAMILIAR BIOCLIMÁTICA, EN BRUÑOLA, CATALUÑA	

CAPITULO III.- MARCO FÍSICO – GEOGRÁFICO

3.1. LOCALIZACIÓN A NIVEL ESTADO	50
3.2. LOCALIZACIÓN A NIVEL CIUDAD	52
3.3. LOCALIZACIÓN A NIVEL ZONA	55
3.4. EL TERRENO	57
3.5. CLIMATOLOGÍA	64
3.5.1. TEMPERATURA	65
3.5.2. HUMEDAD RELATIVA	68
3.5.3. PRECIPITACIÓN PLUVIAL	69
3.5.4. VIENTOS DOMINANTES	70
3.5.5. ASOLEAMIENTO	73

CAPITULO IV.- MARCO TÉCNICO

4.1. BIOCLIMÁTICA ----- 78

4.1.1. ORIENTACIÓN DE LA CASA ----- 80

4.1.2. CALENTADOR SOLAR DE AIRE PARA ACONDICIONAMIENTO DEL CLIMA INTERIOR ----- 84

4.1.3. MURO CAPTOR Y ACUMULADOR DE CALOR ----- 87

4.1.4. VENTILACIÓN NATURAL ----- 93

4.1.5. VEGETACIÓN ----- 96

4.1.6. ESPEJOS DE AGUA ----- 98

4.1.7. ILUMINACIÓN NATURAL ----- 99

4.2. SISTEMAS ECOTÉCNICOS PROPUESTOS	100
4.2.1. AHORRO DE ENERGÍA	
4.2.1.1. CALENTADOR SOLAR DE AGUA	101
4.2.1.2. SECADOR SOLAR DE ROPA	106
4.2.1.3. FRESQUERA	108
4.2.1.4. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL DE BAJO CONSUMO Y SOLARES	111
4.2.2. USO RACIONAL DEL AGUA	114
4.2.2.1. COLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL	115
4.2.2.2. REUTILIZACIÓN DE AGUAS JABONOSAS	117
4.2.2.3. DISPOSITIVOS AHORRADORES DE AGUA	119
4.2.3. SIEMBRA SIMBIÓTICA DE FRUTALES Y HORTALIZA	124
4.3. VENTAJAS DE LAS ECOTÉCNICAS	126
4.4. DESVENTAJAS DE LAS ECOTÉCNICAS	128
4.5. APLICACIÓN DE LAS NORMATIVIDADES ESPECÍFICAS	129

CAPITULO V.- MARCO FUNCIONAL

5.1. CONCEPTUALIZACIÓN _ _ _ _ _	137
5.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEFINITIVO _ _ _ _ _	140

CAPITULO VI.- MARCO FORMAL

6.1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO ARQUITECTÓNICO _ _ _ _ _	143
--	-----

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCTION

I.1. INTRODUCCIÓN

Con el transcurso de los años, el deterioro ambiental en el planeta va aumentando cada vez más, la falta de interés de la sociedad hacia la naturaleza, el consumo excesivo de los recursos no renovables y la contaminación, hacen que la supervivencia futura sea incierta; la sociedad debe darse cuenta que hay que cuidar el medio ambiente pues es el lugar donde se vive, y empezar por utilizar recursos alternativos para satisfacer las necesidades cotidianas.

En esta investigación se expone un proyecto arquitectónico de una casa habitación de tipo residencial, en el cual se encuentran los siguientes espacios arquitectónicos: 2 recámaras con baños cada una, recibidor, despacho, sala de estar, comedor, cocina, medio baño, estudio, cuarto de lavado, patio de servicio, cochera para 2 autos y jardín.

En estos espacios arquitectónicos se aplicaron una variedad de ecotécnicas para el ahorro económico del hogar y disminuir el deterioro ambiental; como son: calentamiento solar del agua, secador solar de ropa y acondicionador del clima interior, aberturas en el techo para iluminación mediante el uso del sol, sistemas de generación de electricidad solar mediante celdas fotovoltaicas, captación de agua pluvial, reutilización de aguas jabonosas, introducción de aire frío por el piso, cultivo de productos alimenticios, invernadero, fresquera para conservar los alimentos, acomodo de muebles y accesorios interiores, colores y texturas.

Este proyecto está realizado en un terreno de 642.68m^2 , y se entrega hasta el proyecto ejecutivo.

I.2. JUSTIFICACIÓN

Con el paso de los años, cada vez la problemática ecológica es más grande, el crecimiento de la población y de las industrias ha ocasionado el deterioro y la pérdida de muchos de los recursos naturales.

La preocupación principal de la sociedad y de los gobiernos es de satisfacer sus necesidades inmediatas sin tomar en cuenta que esta actitud afecta al medio ambiente en el que vivimos, sin darse cuenta que esta afectándose a si misma, ocasionando problemas de basura, destruyendo la vegetación, acabando con los recursos naturales y contaminado el medio ambiente.

Se debe empezar a tomar en cuenta a la naturaleza, y empezar a reciclar y evitar el exceso de consumo de los recursos no renovables, y que mejor manera que empezar con la casa propia, donde diariamente se hace usos de estos recursos cambiándolos por recursos renovables.

Se debe empezar a construir casas aplicando ecotécnicas, para evitar el gasto innecesario de agua y energía, de esta manera la población podrá ver con hechos el funcionamiento de las ecotécnicas aplicadas en las casas habitación, y viendo que tanto ahorran económicamente mediante el reciclaje y usos alternativos de la luz solar como también ayudan al medio ambiente.

.

I.3. OBJETIVOS

- El objetivo principal es proyectar una Casa Habitación de tipo residencial en la Ciudad de Morelia, Michoacán, aplicando diferentes sistemas ecotécnicos para ayudar a conservar el medio ambiente en el que vivimos y reducir el gasto económico del hogar.
- Con este proyecto quiero dar a conocer y explicar la aplicación de las diferentes ecotécnicas que existen en casa habitación. Pretendo que la sociedad vea con hechos que se pueden aplicar sistemas alternativos en su propio hogar.
- Diseñar espacios arquitectónicos con ecotécnicas en una casa habitación de tipo residencial y lograr el funcionamiento correcto de estos.
- Con estos sistemas ecotécnicos aplicados en una casa habitación se pretende ahorra hasta un 80% el gasto económico y a su vez ayudar a conservar el medio ambiente y los recursos naturales.
- Lograr satisfacer las necesidades del usuario y el confort en general
- Diseñar un proyecto arquitectónico estético usando estos sistemas ecotécnicos.

S
O
C
I
O

C
U
L
T
U
R
A
L

CAPITULO II.- MARCO SOCIO – CULTURAL

2.1 . ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A partir de la década de los setentas se comenzó a hablar con mayor insistencia de las ecotécnicas. Parecía que por fin se tendría en cuenta el problema del deterioro ecológico, causado principalmente por el uso de combustibles fósiles; y se buscaron fuentes alternativas de energía, pues se preveía la escasez de las actuales debido al aumento de los precios de los combustibles decretado por los países árabes.

Al buscar otras alternativas, se descubrió que una de las fuentes de energía con más posibilidades de utilización era el Sol. Esto hizo que en los diseños de las construcciones se volviera a tomar en cuenta la importancia de las orientaciones y las características de los materiales; asimismo, volvió a considerarse la idea de la captación de la energía solar olvidada por la facilidad de la utilización de los combustibles fósiles, y se desarrollaron nuevas tecnologías, anteriormente antieconómicas, como las fotoceldas solares.

Parecía que con este tipo de energía inagotable, limpia y abundante como es la del Sol, el problema de la falta de energéticos se iba a resolver, pero no fue así. Se podía contar con la energía necesaria para el aprovechamiento de la energía solar y para producir calor, electricidad, frío y procesar desechos; pero los sistemas eran generalmente complicados, con una inversión inicial alta que en muchos casos requería de mantenimiento constante.

Sumado a estos problemas, el precio del petróleo volvió a bajar y la gente pensó que podía seguir dependiendo de los combustibles actuales y que no le convenía buscar otras opciones.

La actual sociedad de consumo en que vivimos, se ocupa más en la satisfacción de las necesidades inmediatas y descuida de esta manera la supervivencia futura: destruye la vegetación existente, acaba con los combustibles fósiles, provoca problemas de basura, contamina el medio ambiente. Se puede concluir que no se planean formas razonables de aprovechamiento de los recursos y que con el tiempo se corre el riesgo de llevar a un verdadero caos y, una de la formas de evitarlo es el uso de ecotécnicas y fuentes alternas de energía.

2.2. TIPOLOGÍAS

VIVIENDAS ECOLÓGICAS

CASA ECOLÓGICA DÍAZ JARA EN LA CIUDAD DE MÉXICO ¹

ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A LA TOPOGRAFÍA NATURAL

Este proyecto se llevó a cabo de manera tal que la modificación a la topografía natural fuera mínima. Los niveles naturales del terreno fueron aprovechados para el diseño y desplante de los niveles de construcción; dejando así parte de la casa semienterrada como medio de aislamiento térmico natural. Al mismo tiempo al respetar estos niveles, los cursos naturales de flujo del agua pluvial se conservaron prácticamente de la misma forma en que habían venido ocurriendo antes de la construcción y que propiciaron el actual microclima (distribución y tipo de la flora).



¹ Fuente: <http://www.geocities.com/casaecologica/introduccion.html>

MATERIALES Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Todos los revestimientos de los muros Este, Norte y Oeste fueron contruidos a base de pacas de paja. El muro Sur, que puede recibir los rayos del sol durante todo el día (principalmente en los meses fríos otoño e invierno), fue construido con piedra volcánica del mismo lugar con el objeto de que funcione como captor y almacén de calor solar. Para evitar que en los meses de calor (Primavera y Verano) se elevara la temperatura en exceso, se extendió el alerón del techo a una dimensión tal que, en estos meses de calor se proyecta sombra sobre el muro Sur reduciendo la absorción de calor y en los meses de frío el sol pega de lleno durante todo el día, consecuentemente aumentando el calor absorbido hacia el interior de la casa.



Muros contruidos a base de pacas de paja.

EXTERIORES MIMÉTICOS

El exterior de la casa fue hecho de manera irregular (orgánica) y pintado de color tierra con musgo buscando mimetizar e integrar en lo posible al entorno.



CONSUMO ELÉCTRICO

Para mejorar el consumo de energía eléctrica en la casa, se utilizaron tres subsistemas que son:

1. Fresquera
2. Alumbrado Natural y Artificial
3. Celdas fotovoltaicas (foto celdas)



CONSUMO DE AGUA

Para mejorar el consumo y aprovechamiento del agua en la casa, se utilizaron distintos subsistemas que son:

1. Adaptación de inodoros, utilizando en estas aguas jabonosas.
2. Calentador solar de agua.
3. Colección de agua de lluvia.
4. Reutilización de aguas negras y jabonosas.



BASURA

Para reducir la cantidad de basura generada, se utilizaron dos técnicas principalmente:

1. Composta
2. Separación de desechos



AUTO SUSTENTO

I. Siembra simbiótica de frutales y hortaliza

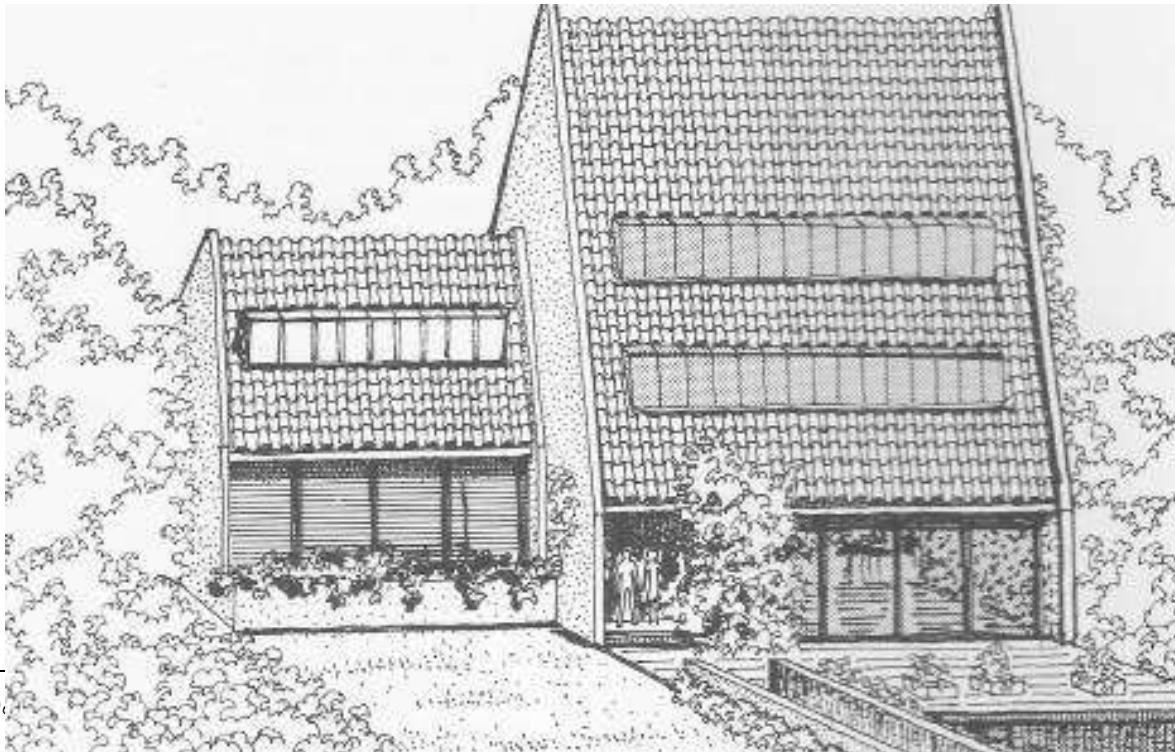


RIEGO POR GOTEO Y FILTRACIÓN

Casi toda el área jardinada se encuentra cubierta por una red de riego por goteo, que administra en forma económica el agua reciclada a las plantas, así como por la evaporación y filtración que se obtiene del arroyo artificial.

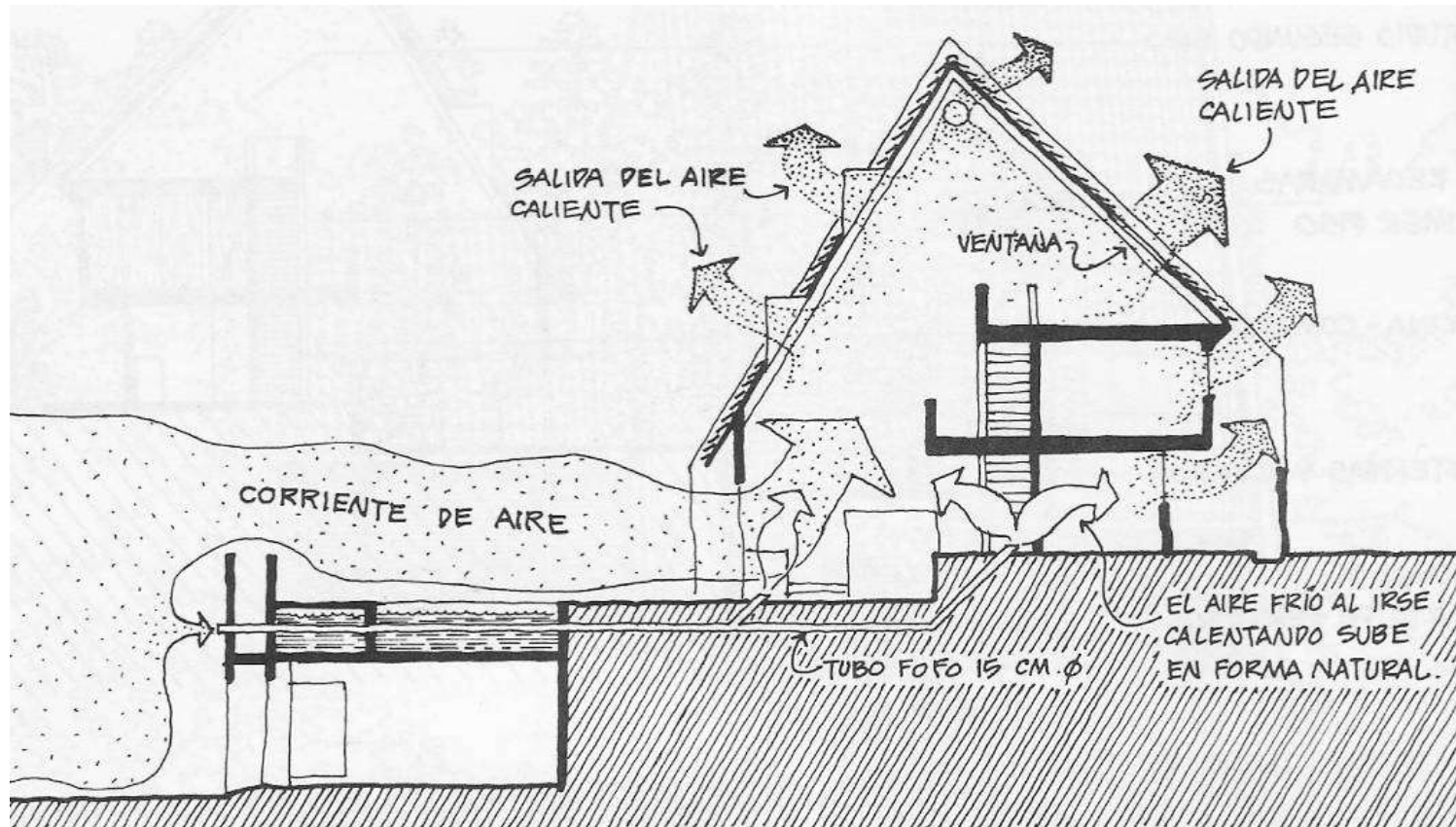
CASA DE DESCANSO EN CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO, ARQ. ARMANDO DEFFIS CASO ²

El proyecto es sobre un terreno de 600 m², con una gran pendiente ascendente.



² Fuente: D.

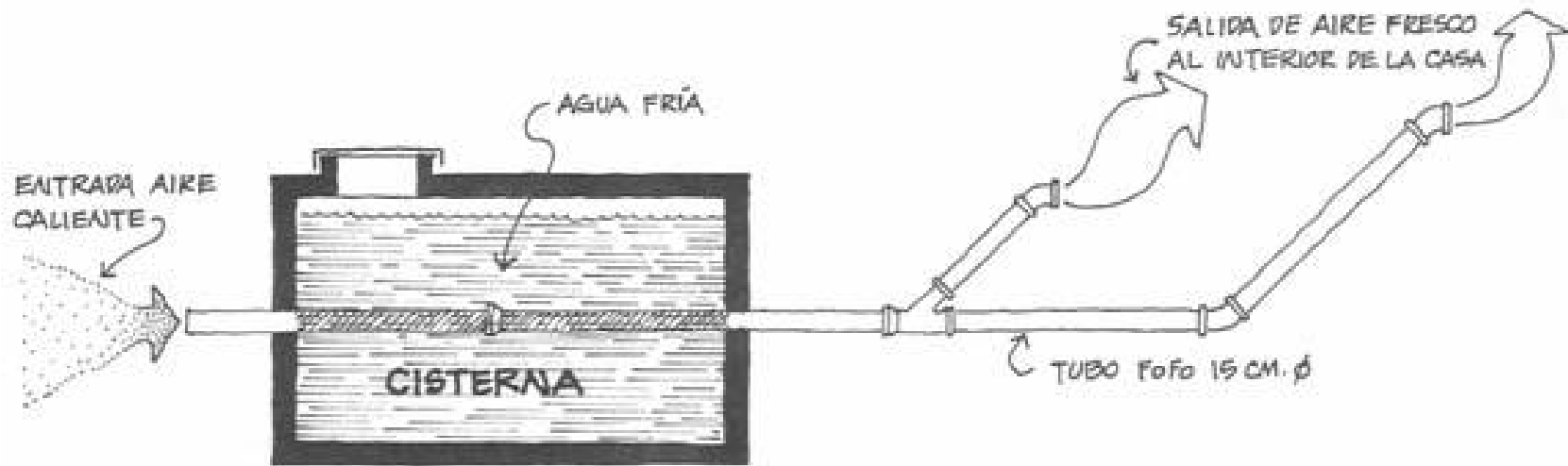
VENTILACIÓN NATURAL E INYECCIÓN DE AIRE FRESCO



La casa cuenta con ventanas controlables a todo lo largo de las 2 fachadas principales, con la finalidad de liberar con facilidad el aire caliente.

Se construyeron 6 ductos subterráneos formados de tubos de fierro fundido de 15 cm. de diámetro, la entrada de estos ductos es por el exterior de la casa y pasan por el interior de la cisterna, de tal manera que aun cuando el aire

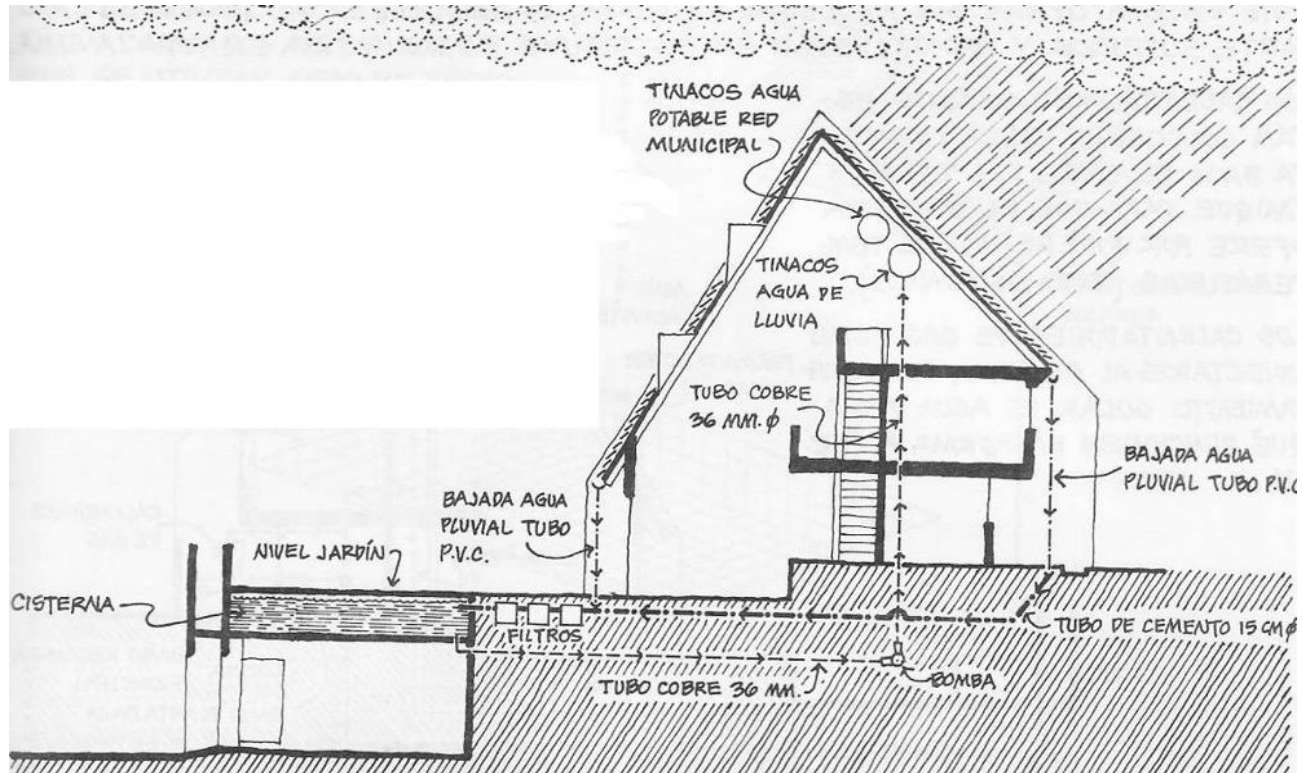
exterior esté caliente, al circular por el ducto sumergido en agua fría, se enfriará para llegar al interior de la casa y provocar una corriente refrescante.



FUNCIONAMIENTO DEL MECANISMO DE INYECCIÓN DE AIRE FRESCO AL INTERIOR

CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

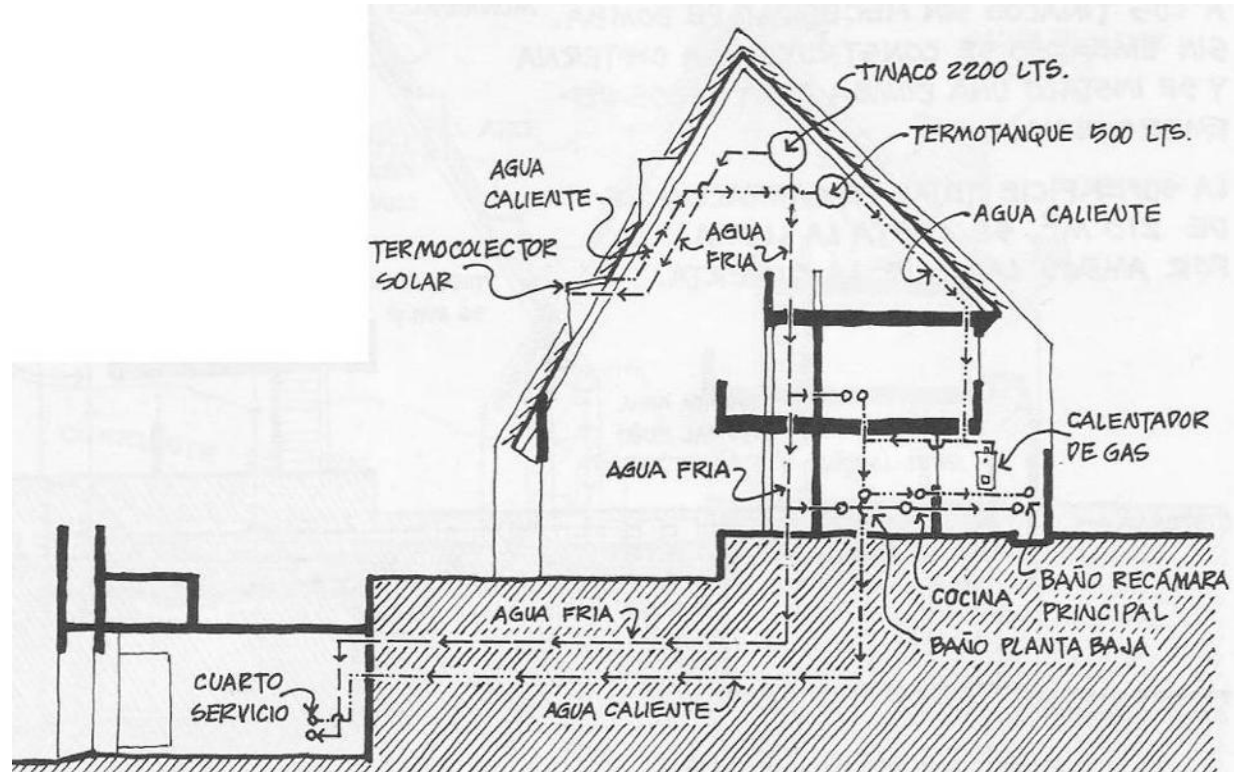
La superficie total de captación de agua pluvial es de 210 m².



CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA

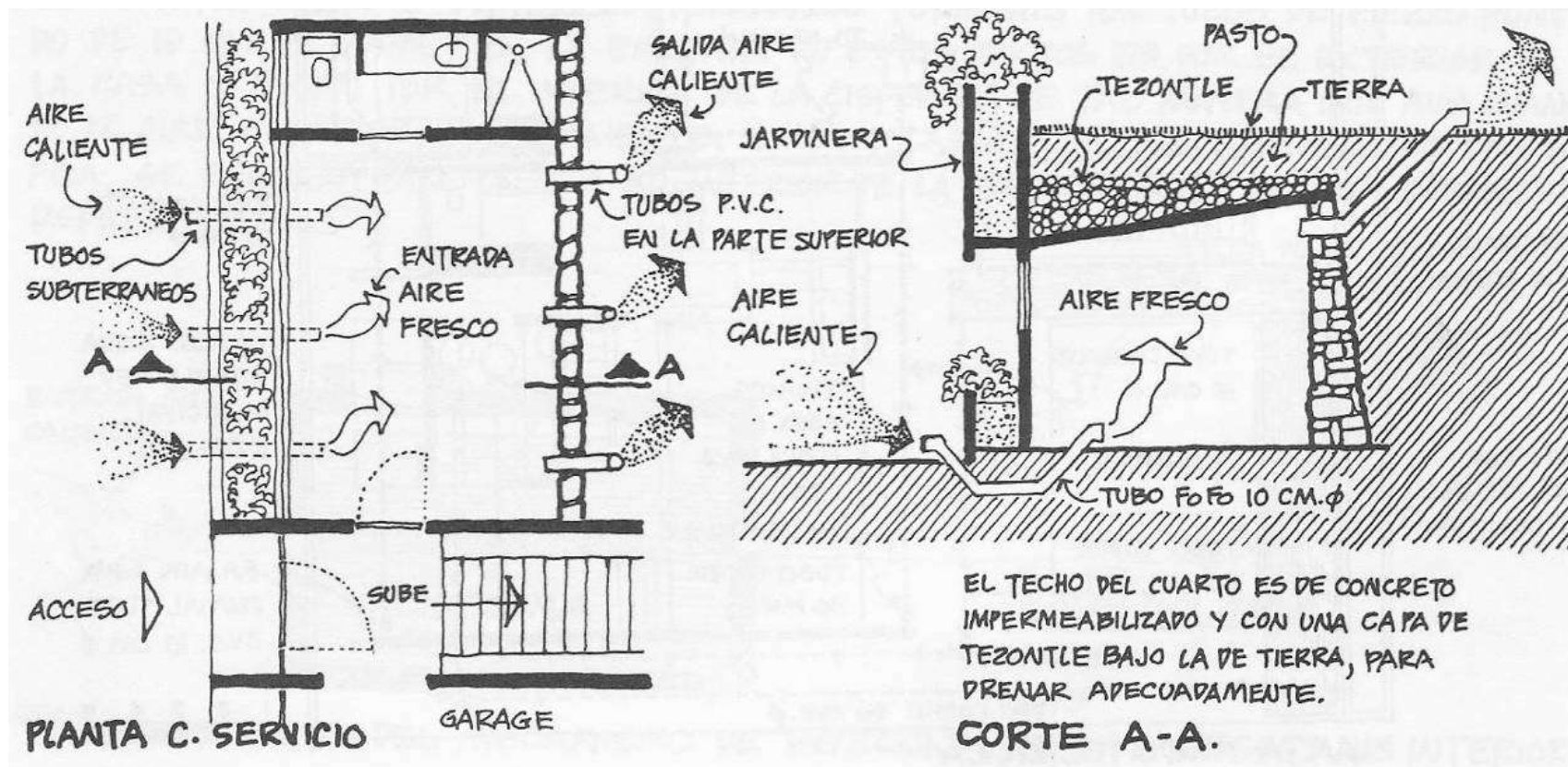
Los calentadores solares están colocados en la cubierta bajo el nivel del termo tanque para que el sistema opere por diferencia de temperaturas.

Los calentadores de gas están conectados al sistema de calentamiento solar de agua para que funcionen en forma alterna.



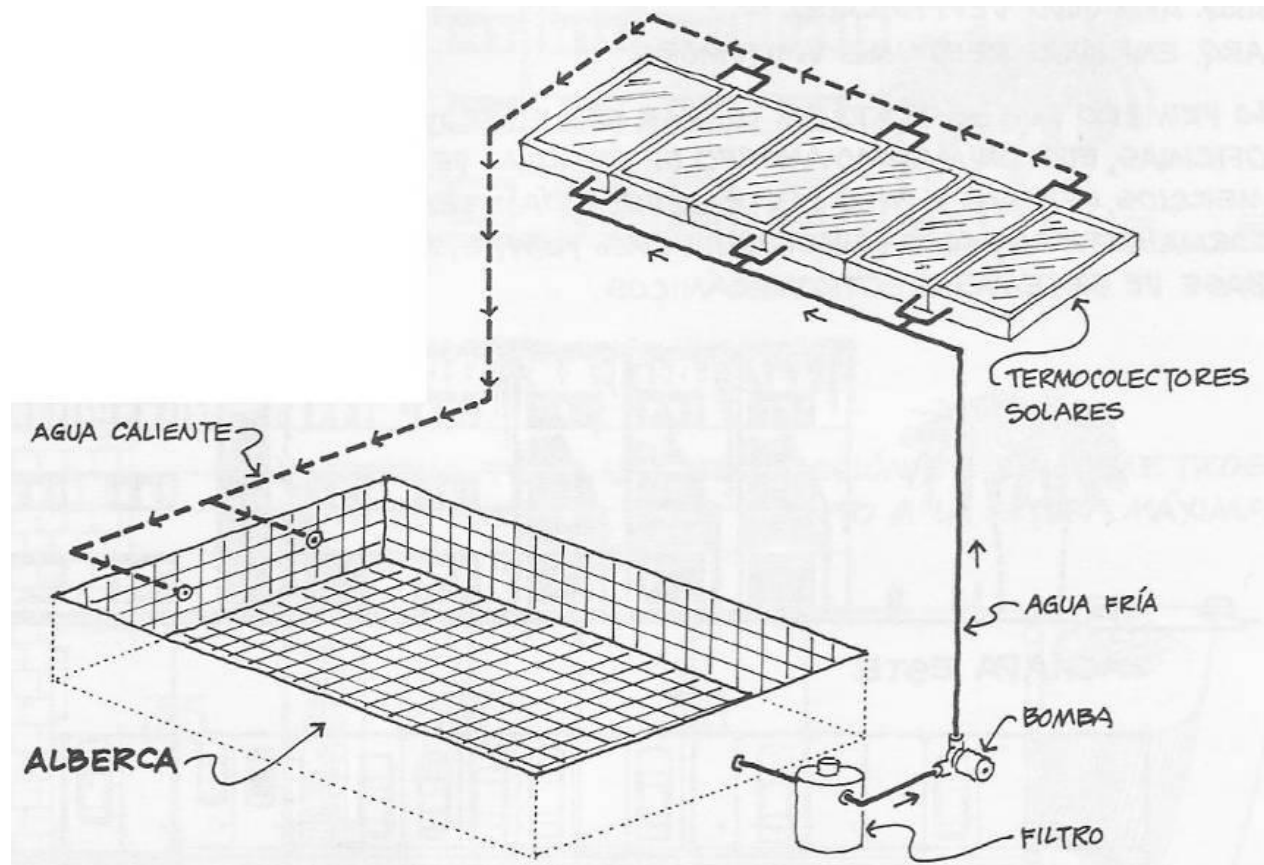
ACONDICIONAMIENTO CLIMÁTICO DEL CUARTO DE SERVICIO BAJO EL JARDÍN

El cuarto de servicio queda en esta casa bajo el jardín a un lado del estacionamiento, totalmente cubierto por una capa de tierra de 60cm. de espesor.



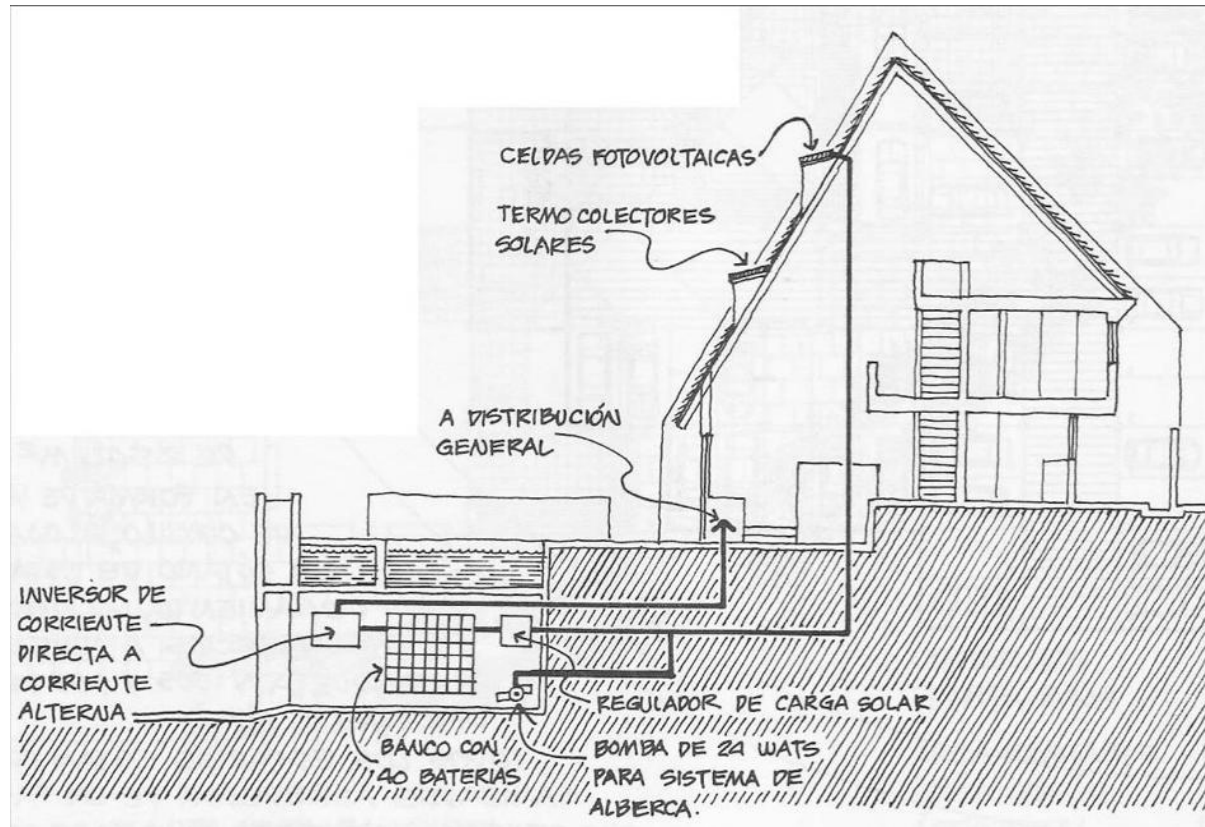
CALENTAMIENTO SOLAR DEL AGUA DE LA ALBERCA

Los termo colectores solares están colocados de tal forma que se utilizan como un techo para sombrear la terraza de la alberca.



SISTEMA DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD SOLAR

La carga total de la casa es de 2 kilowatts, y queda cubierta con 24 m² de celdas fotovoltaicas colocadas en la cubierta de la casa; el banco de baterías se localiza en el estacionamiento y puede almacenar energía para 20 días de nublados continuos.



LA CASA ECOLÓGICA DE CHÓVAR, EN SIERRA ESPADÁN ³

UBICACIÓN E INTEGRACIÓN

Partiendo de una construcción de herencia árabe “la Casa Ecológica de Chóvar” fue restaurada con criterios ecológicos y respeto por la tradición constructiva de la zona.

La orientación de la casa es privilegiada debido a que gran parte de ella se abre al sur geográfico. Esta orientación es aprovechada para obtener el máximo ahorro energético, una buena iluminación y también se utiliza a la hora de situar los paneles solares para la producción de agua caliente sanitaria.

El medio físico de Chóvar se caracteriza por su pendiente pronunciada debido a su orografía, como corresponde a los pueblos de la Sierra, con elevadas cumbres montañosas: La flora de la región es única por lo variado y representativo de sus especies, destacando los frondosos bosques de alcornoques.



³ Fuente: <http://www.biotectura.com/chovar.htm>

DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Toda la casa se dispone alrededor de un patio interior. A este patio, de unos 90 m², se proyectan la mayor parte de las estancias y sirve de conexión y el interior de los espacios situados en la planta baja.



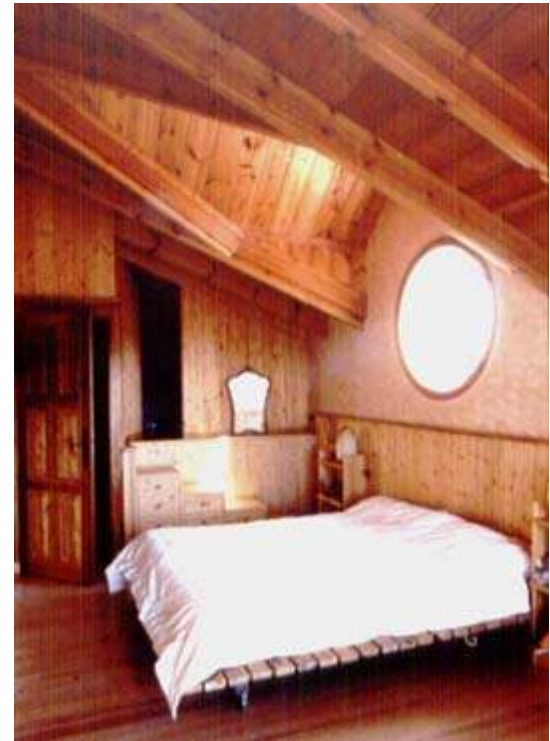
INTERVENCIÓN

En la restauración y construcción se planteó el respeto por las formas y técnicas tradicionales así como la utilización de materiales naturales autóctonos; sin por ello renunciar a la última tecnología con que se cuenta en la actualidad, ni a desarrollar soluciones innovadoras a diferentes niveles.

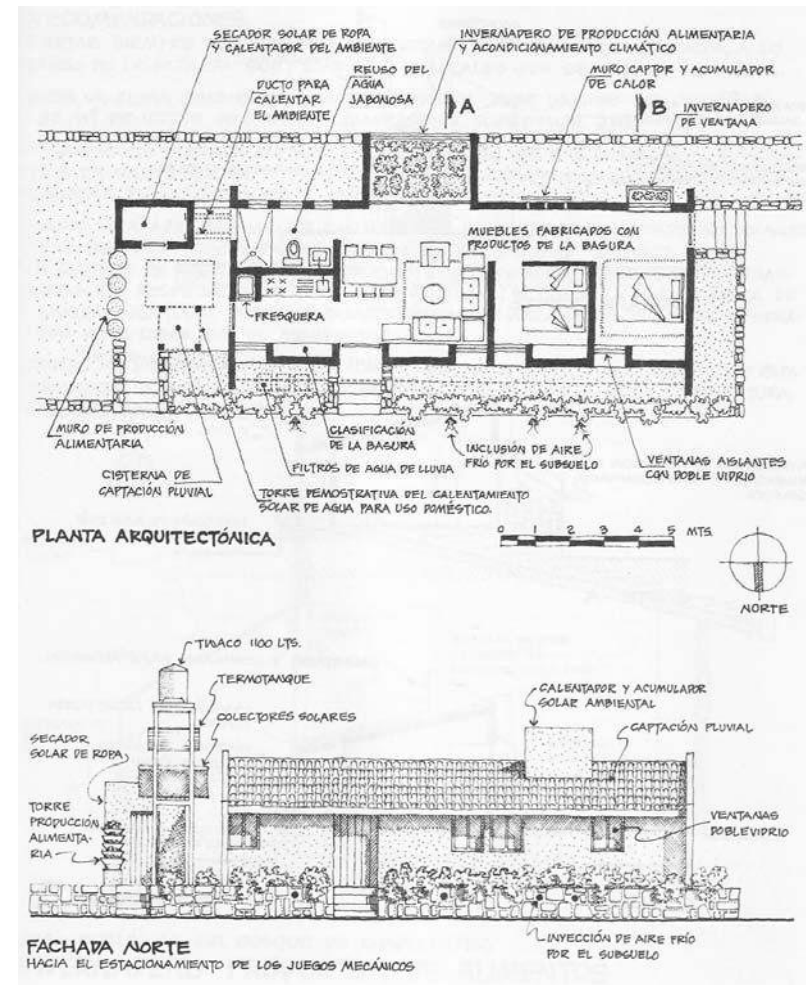


INTERIORES

Los dormitorios se encuentran en la primera y segunda planta. Protegidos en su orientación del Norte, disfrutan de temperaturas cálidas en épocas invernales y una mayor iluminación natural, con el máximo de ahorro energético.



CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE DEL BOSQUE DE
CHAPULTEPEC, EN LA CIUDAD DE MÉXICO, ARQ.
ARMANDO DEFFIS CASO 4

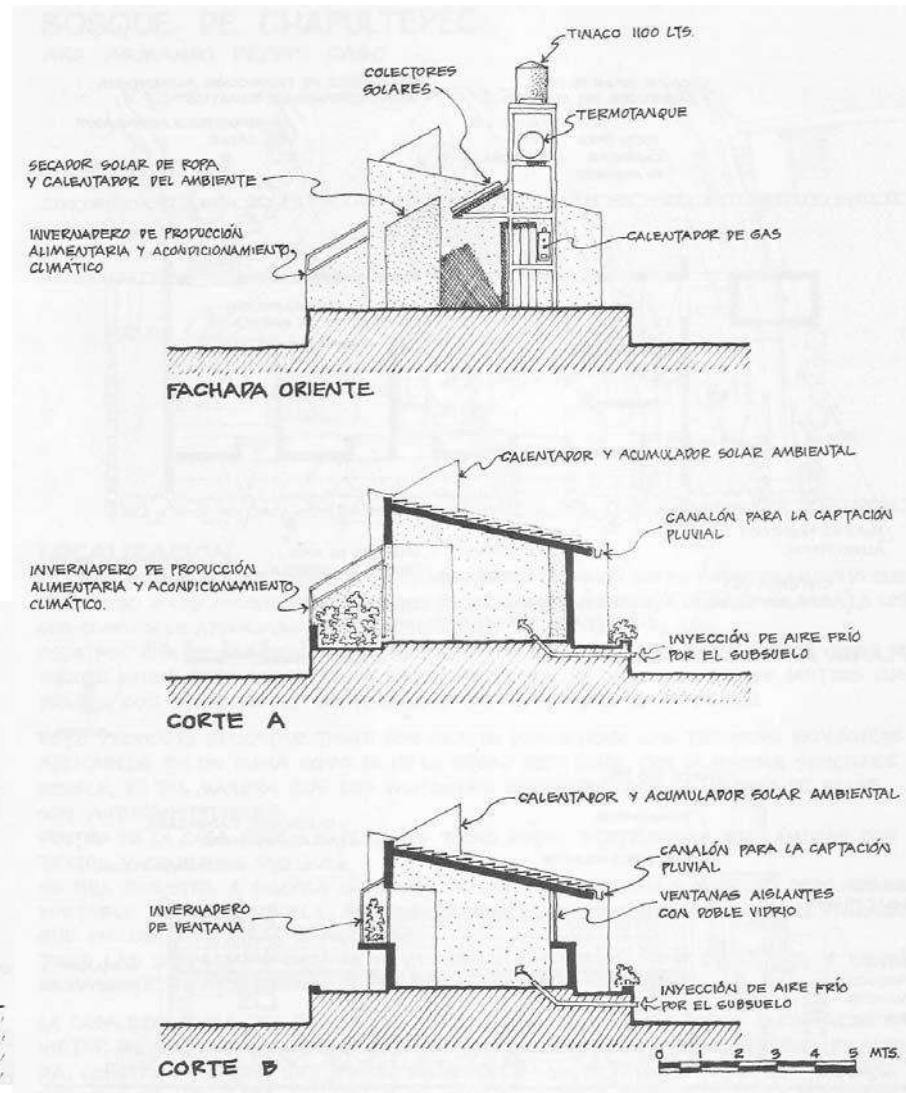
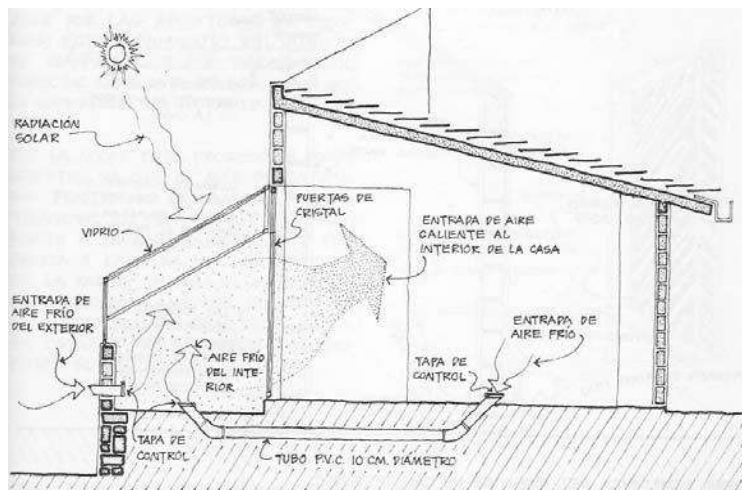


⁴ Fuente: Deffis Caso, Armando, ARQUITECTURA ECOLÓGICA TROPICAL, Ed. Árbol, Colombia, 2000, pp. 30-51

INVERNADERO PRODUCTOS DE ALIMENTOS

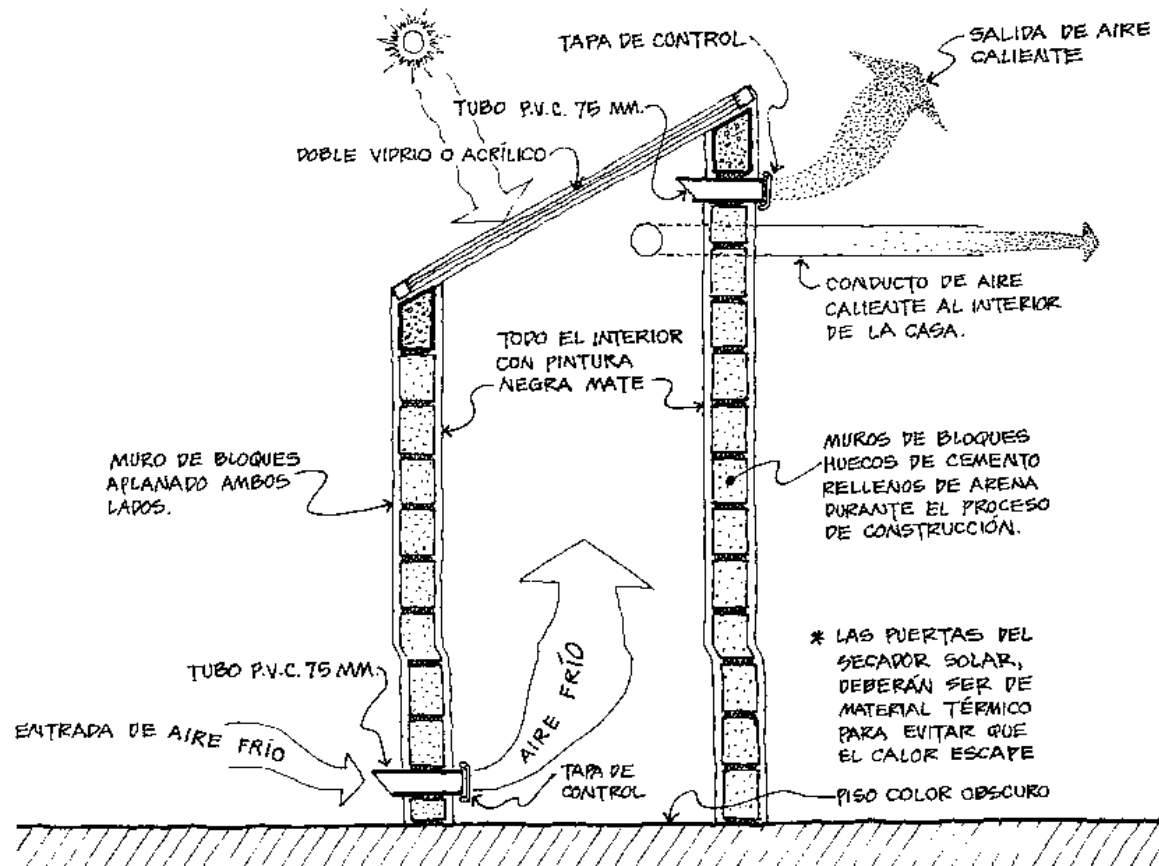
Este tipo de invernadero adosado a la fachada sirve para cultivo de vegetales de consumo doméstico y para climatizar el interior de la casa.

La superficie vidriada captará energía durante los días despejados, suficiente para mantener el invernadero y el espacio anexo a una temperatura variable de 16° C. y a 22 ° C. durante el invierno.



SECADOR SOLAR DE ROPA Y ACONDICIONADOR DEL CLIMA INTERIOR

Este secador y acondicionador del clima, la superficie acristalada esta orientada hacia el sur, de tal forma que el sol incide sobre él la mayor parte del día. Ocupa un espacio de 2 x 1 m. dentro del patio de servicio.

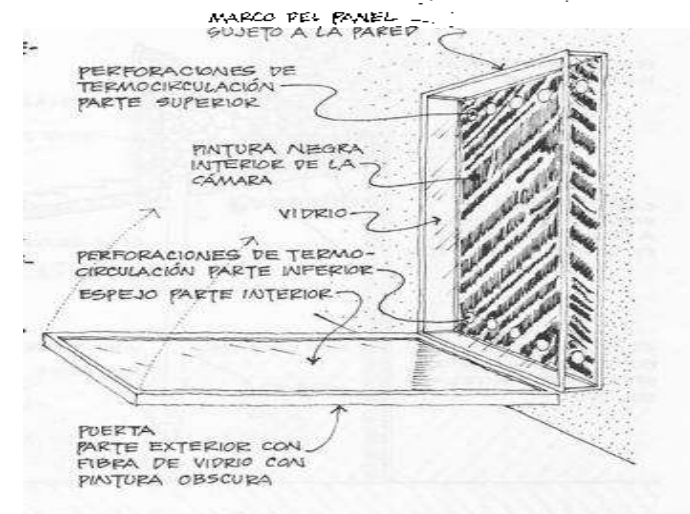
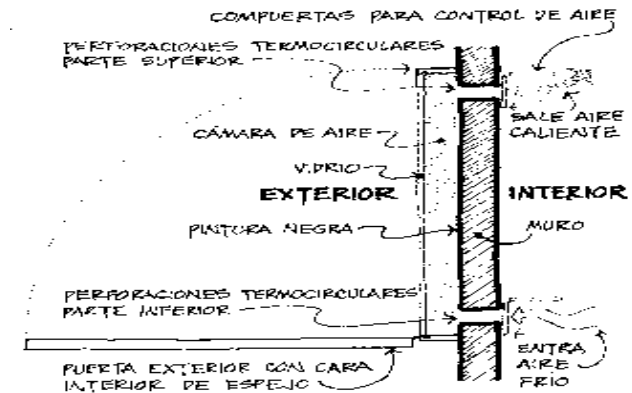


MURO CAPTADOR Y ACUMULADOR DE CALOR

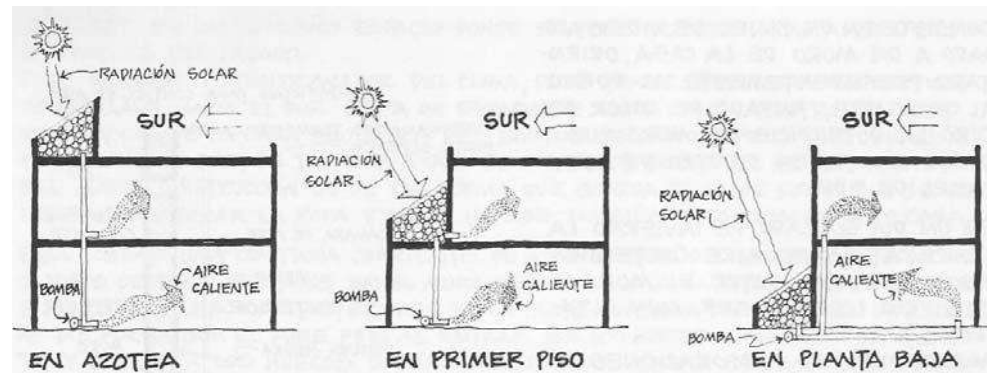
Es un panel de vidrio adosado a un muro de la casa, orientado al sur, pintada de color oscuro la superficie del muro que queda contenida dentro de este.

Tiene perforaciones de termocirculación arriba y abajo, esto obliga a que la circulación natural pasiva introduzca el aire caliente dentro de la casa.

El aire caliente sube por la cámara formada entre el panel y el muro y penetra dentro de la casa por los orificios superiores y simultáneamente la cámara aspira el aire por las aberturas inferiores.

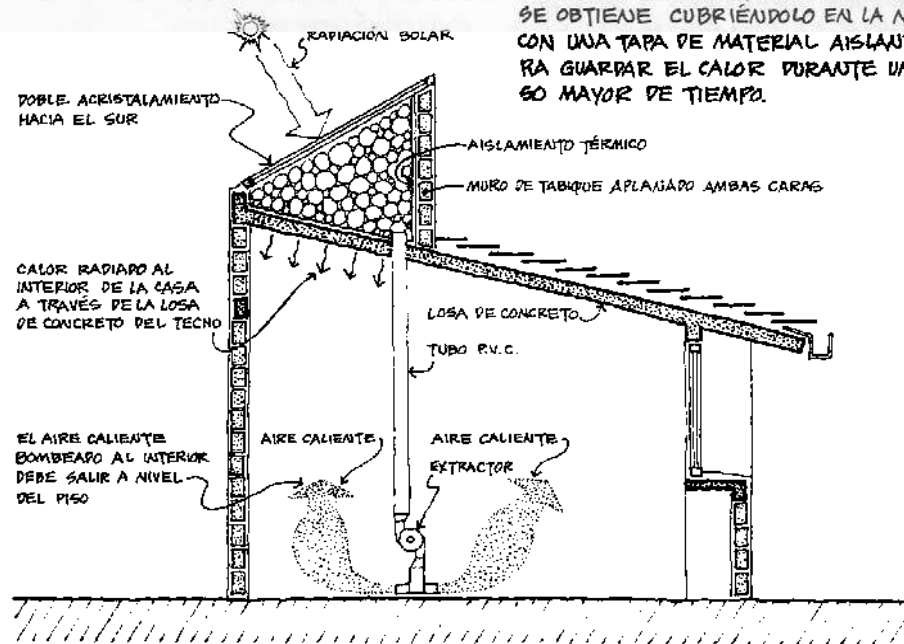


ACUMULADOR DE CALOR



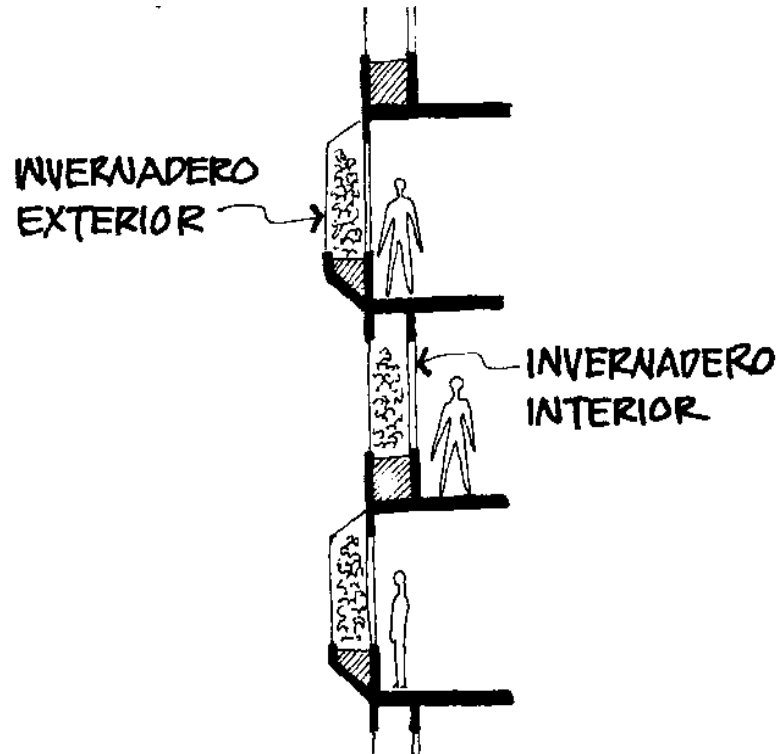
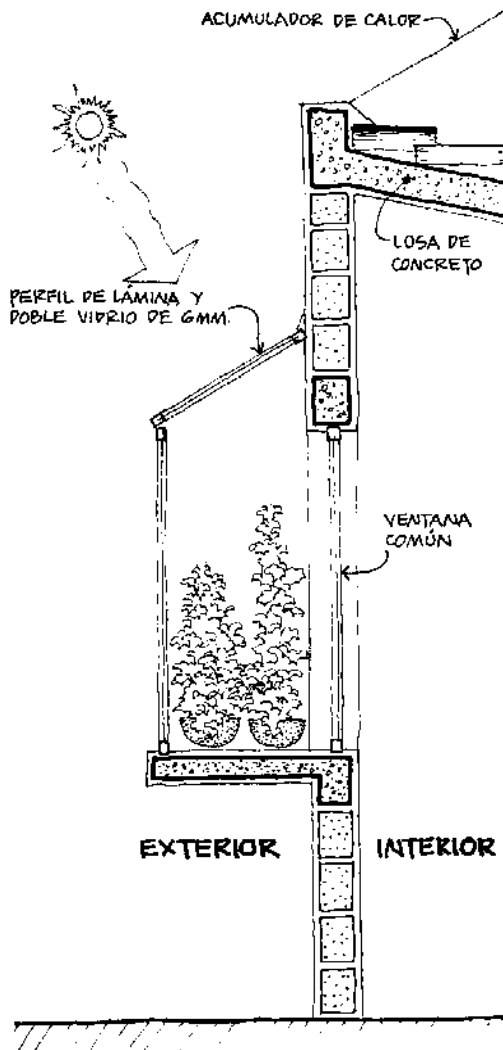
LAS TRAMPAS DE CALOR CONSISTEN EN UN PEQUEÑO ESPACIO ORIENTADO HACIA EL SUR, CON CUBIERTA DE CRISTAL O ACRÍLICO TRANSPARENTE, DE TAL MANERA QUE CAPTE LA RADIACIÓN SOLAR Y ALMACENE EL CALOR EN LAS PIEDRAS DEPOSITADAS EN SU INTERIOR, QUE DEBERÁN SER DE COLOR OSCURO PARA MAYOR ABSORBENCIA, Y DE SUFICIENTE MASA TÉRMICA COMO PIEDRA BRAZA, CAUTERA, PIEDRA DE RÍO O CUALQUIER GRAVA GRUESA. EL CALOR PUEDE SER USADO DURANTE LA NOCHE BOMBEÁNDOLO AL TRAVÉS DE UN TUBO, HASTA EL LUGAR QUE SE DESEA CLIMATIZAR. EL MAYOR RENDIMIENTO DEL ACUMULADOR

SE OBTIENE CUBRIÉNDOLO EN LA NOCHE CON UNA TAPA DE MATERIAL AISLANTE PARA GUARDAR EL CALOR DURANTE UN LAPSO MAYOR DE TIEMPO.



INVERNADERO DE VENTANA

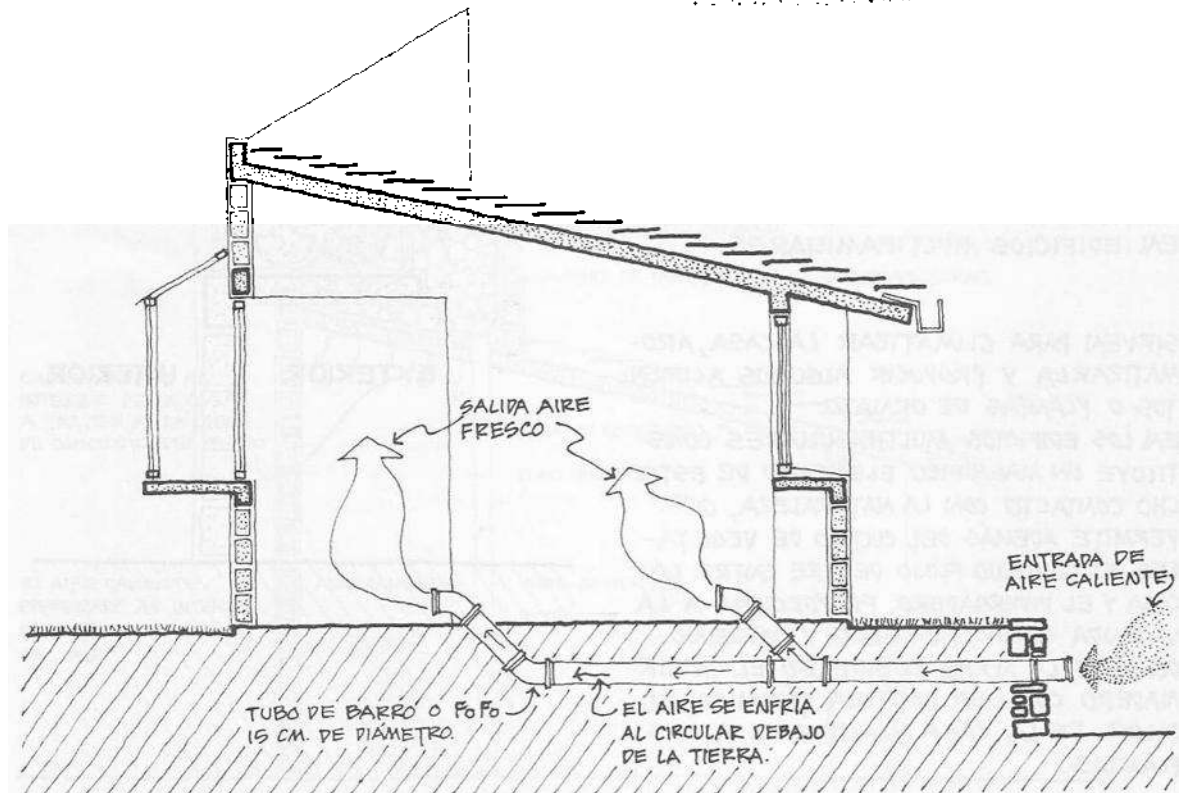
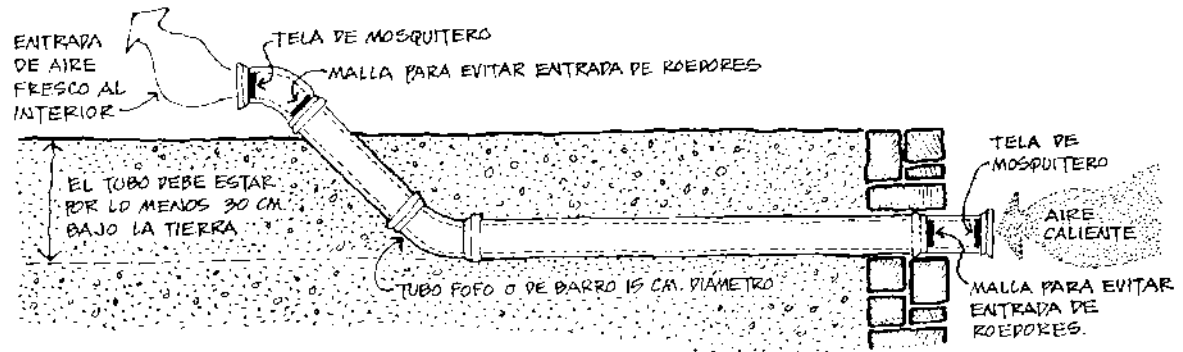
Los invernaderos de ventana son elementos que sirven para climatizar la casa, aromatizarla y producir algunos alimentos o plantas de ornato.



INTRODUCCIÓN DE AIRE FRÍO POR EL PISO

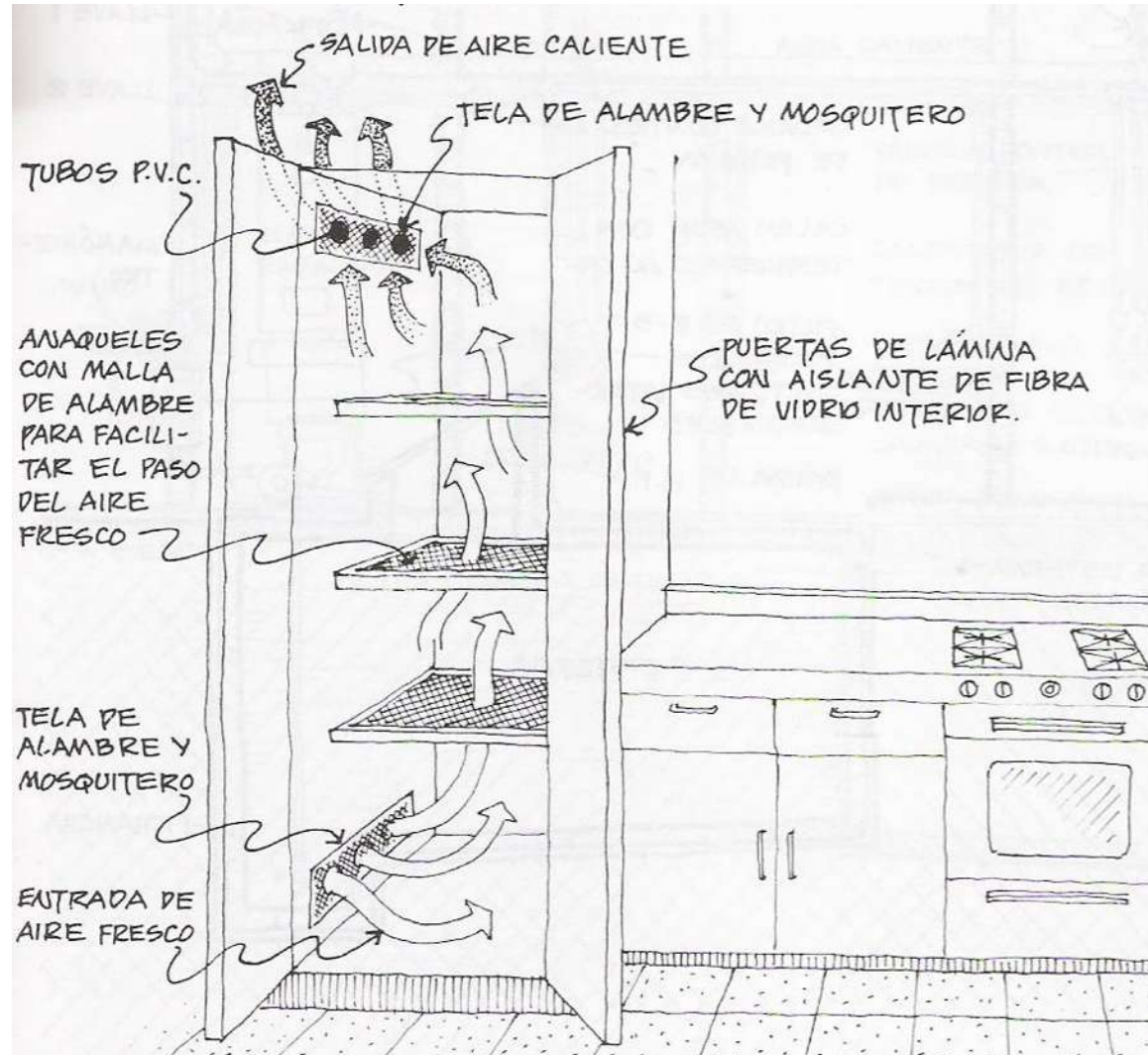
Se usa la masa térmica de la tierra para enfriar el aire inducido dentro de la casa.

Los tubos son de 15 cm. de diámetro, son de fierro fundido o barro, el orificio de entrada del aire y el de salida, están protegidos con malla y tela de mosquitero para evitar la entrada de roedores e insectos.

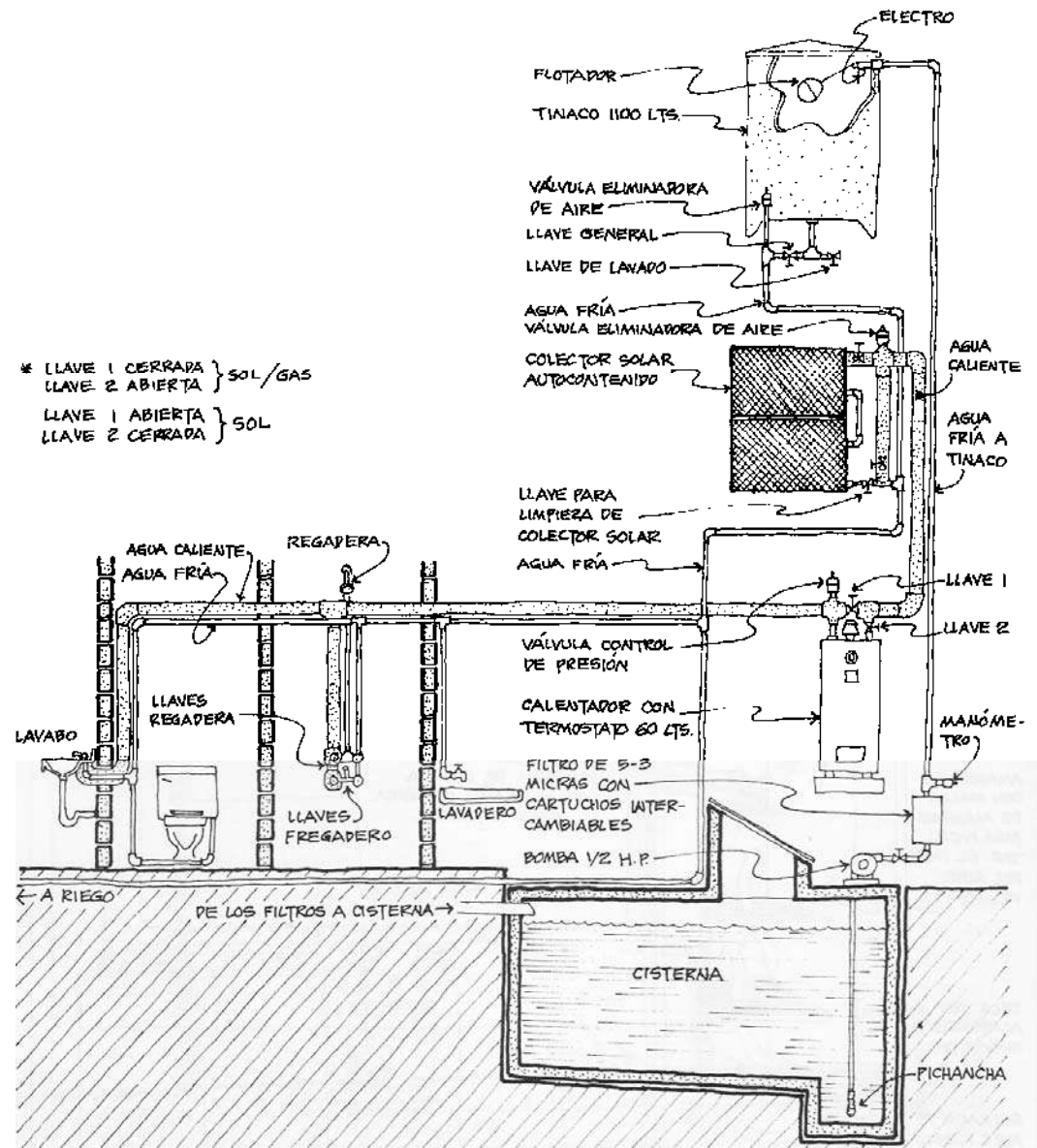


FRESQUERA PARA CONSERVAR LOS ALIMENTOS

Consiste en un espacio de 60 x 60 x 220 m. colocado en la cocina, inmediato a un muro exterior, en donde se almacenan alimentos que requieran refrigeración ligera, conservándolos en óptimas condiciones, debido a que la temperatura que se mantiene dentro de esta es más baja que la del resto de la casa. Proporciona ahorro de energía eléctrica, debido a que el refrigerador común como elemento principal de conservación de alimentos dentro de la casa disminuirá su carga y no será necesario abrirlo constantemente.

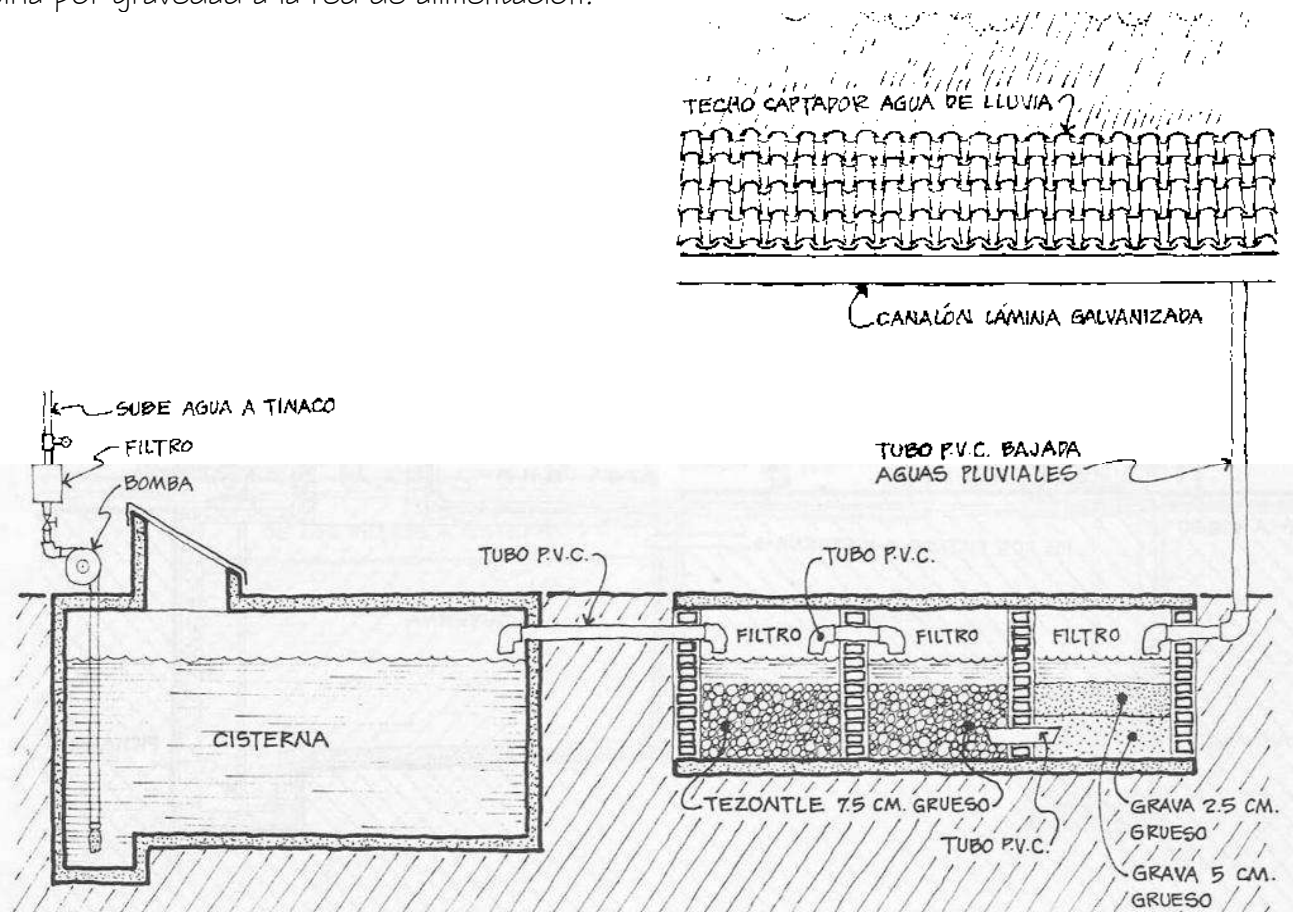


CALENTAMIENTO SOLAR DEL AGUA



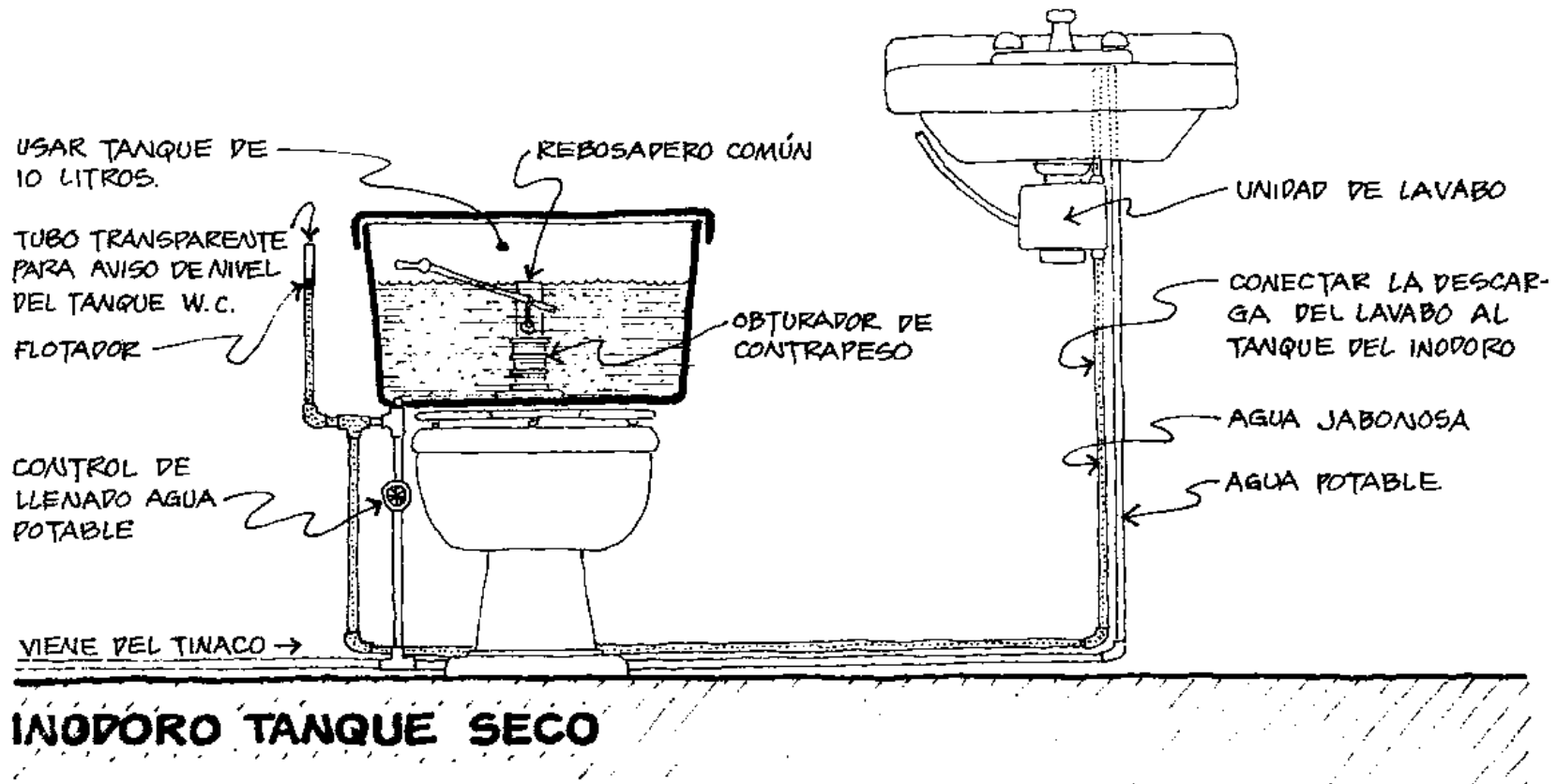
CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

Este sistema consta de un techo que es el principal captador que vierte el agua a un canalón que mediante la tubería de P.V.C. vierte el agua en el sistema de filtrado, para de ahí pasar a la cisterna; de esta se bombea el agua al tanque para de ahí distribuirla por gravedad a la red de alimentación.

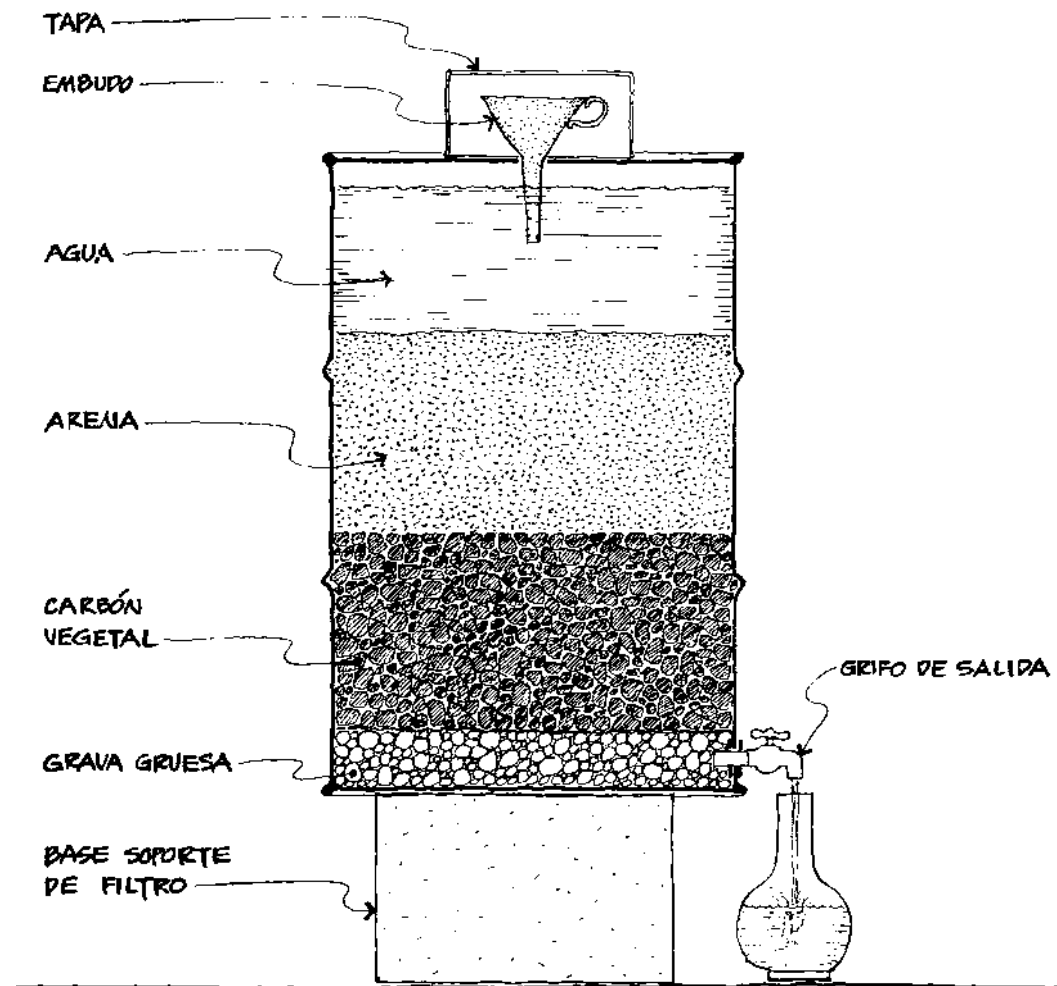


RECIRCULACIÓN DE AGUA JABONOSA

El inodoro opera con agua jabonosa procedente del lavamanos, y puede también funcionar con agua directa de la red mediante la llave de paso.

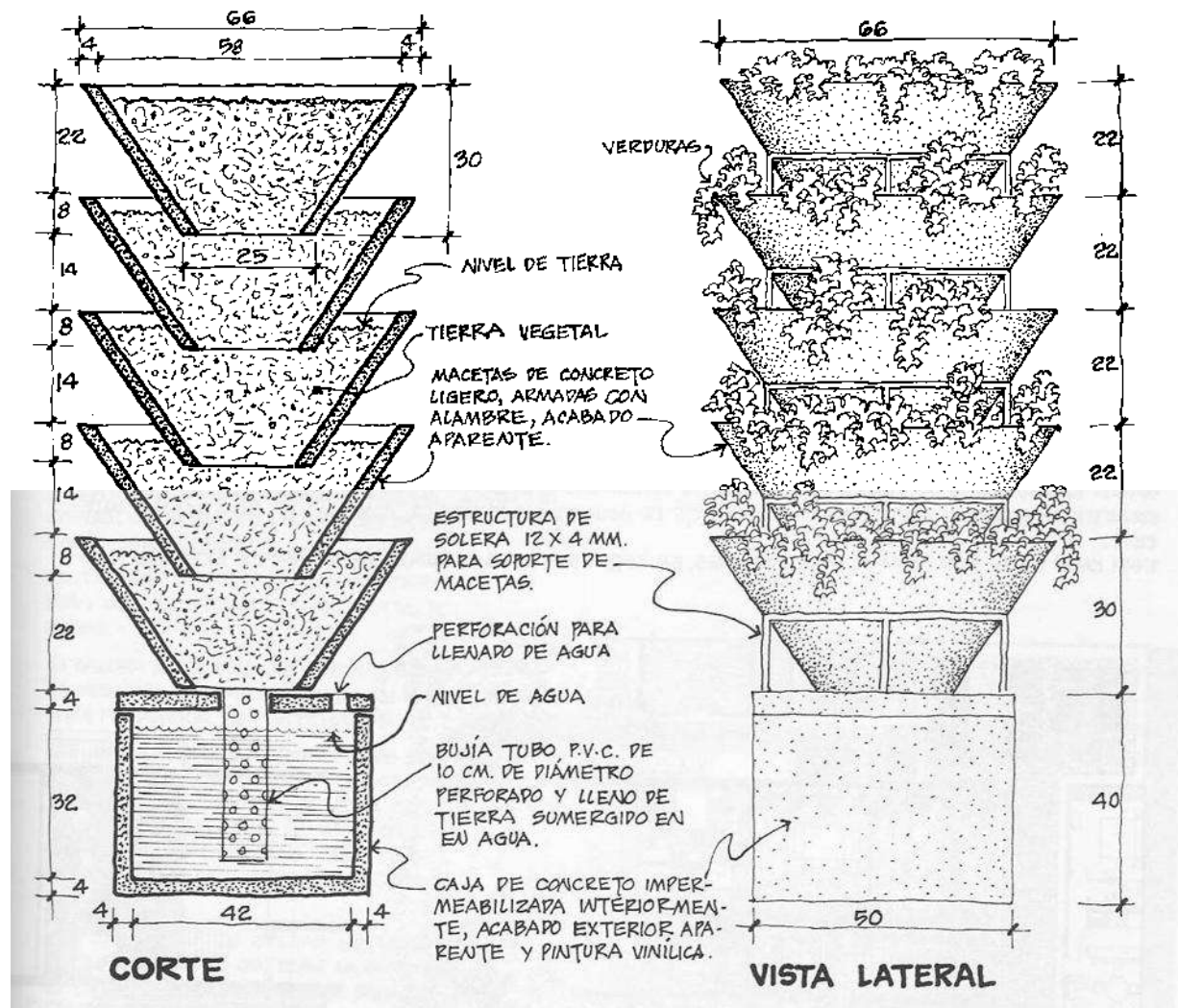


FILTRO DE AGUA AUTOCONSTRUIBLE



PRODUCCIÓN VERTICAL DE ALIMENTOS

Las torres de producción alimentaria funcionan al aprovechar el agua capilar en una serie de macetas superpuestas entre sí y conectadas a una caja inferior o depósito de agua, mediante un tubo de 4 pulgadas de P.V.C. perforado y relleno de tierra, que sirve de intercomunicador capilar entre el depósito inferior y el resto de las macetas que así colocadas forman un muro productos de alimentos.



VIVIENDA PARA ESQUÍ, EN MARTINET DE CERDAÑA, CATALUÑA ⁵

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS Y REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS.

El proyecto está implantado en una región pirenaica con nevadas continuas en invierno llegando a temperaturas ambiente de hasta -20º C.

La vivienda es de segunda residencia, pertenece a un grupo de esquiadores, y la propuesta implicaba conseguir agua caliente a primeras horas de la mañana, para que al menos una pareja se pudiese duchar con agua caliente hasta 60º C, mientras tenemos el agua de entrada al sistema a 1º C.

Así pues el sistema debía elevar en pocas horas, el agua a 60º C por la mañana, partiendo de un ambiente exterior de hasta -15º C.

⁵ Fuente: http://www.laciutatverda.org/cas/buenas_practicas_c/m_indice_bp_c.htm

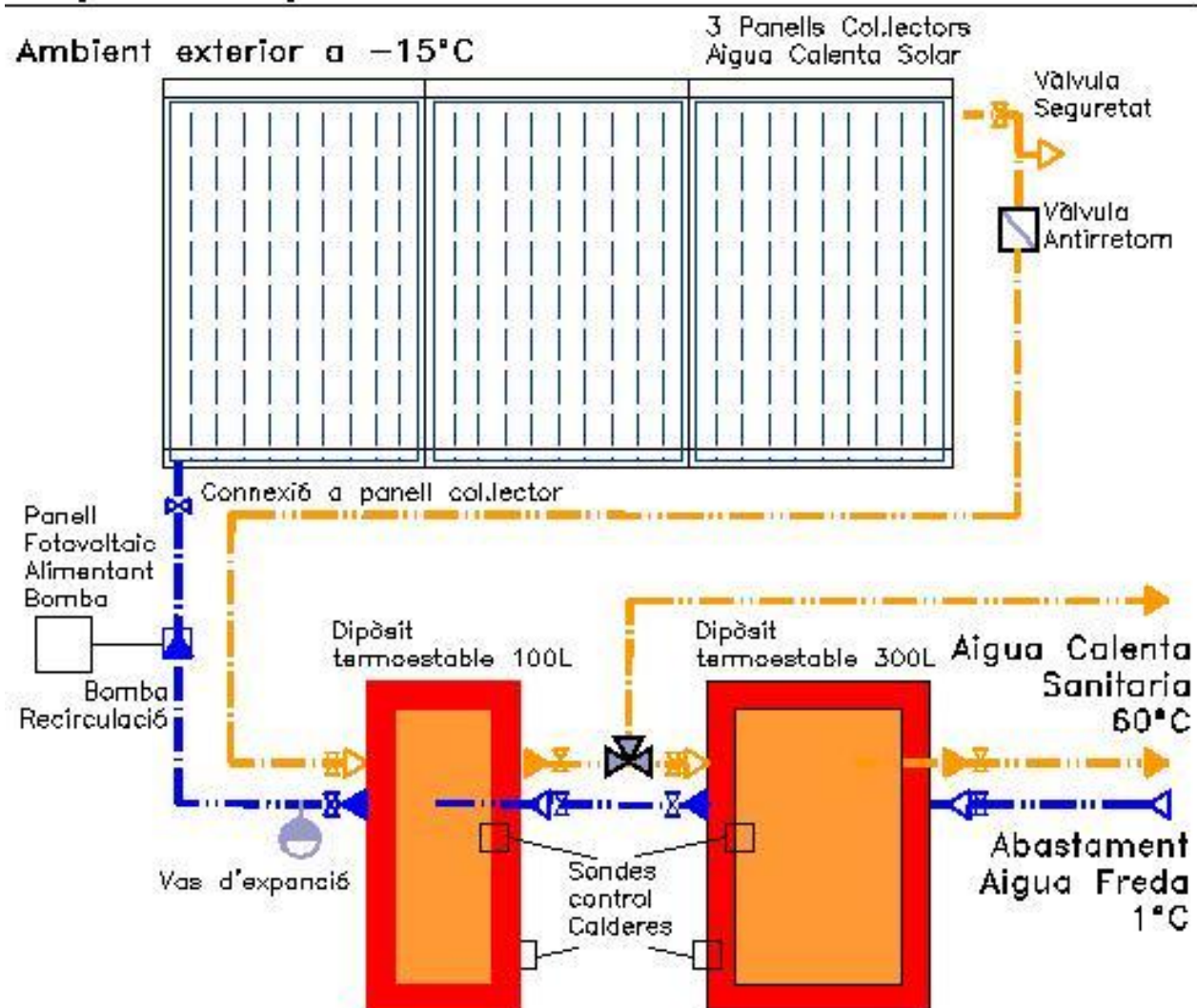


COMPONENTES DEL SISTEMA

- 3 Paneles termosolares $2 \times 1 \text{ m}^2 = 6$
- Depósito termoestable 100
- Depósito termoestable 300
- 1 Termostato diferencial
- 1 Servomotor de 3 vías (solo consume en la maniobra)
- Bomba
- Vaso de expansión.
- Manómetro, válvulas antirretorno, tubos, llaves, purgador, anticongelante, etc.
- Circuito de control electrónico.

- Radiador de disipación de verano

Esquema simplificat



RENDIMIENTO ENERGÉTICO

El consumo energético es el mínimo y la eficacia del sistema es máxima, para ello se utilizan varios termoacumuladores de diferente volumen.

La energía total de los captadores solares, se concentra en un solo acumulador, obteniendo mayor temperatura en menor tiempo, pasando posteriormente al siguiente termoacumulador, pudiendo así utilizar agua caliente sanitaria en las primeras horas de la mañana.



MANTENIMIENTO PREVISTO

El sistema está diseñado para minimizar el mantenimiento, y es muy diferente a los que se montan normalmente.

No se precisa añadir anticongelante cada año y tiene una larga durabilidad de sus componentes.

La idea principal es que todo el conjunto de componentes una vez instalados, no precisen ningún mantenimiento por parte del cliente.

La durabilidad mínima comprobada de todos los componentes es de 5 años. Motores sin escobillas, componentes mínimos, componentes mecánicos simples de casi infinita duración, sistema eléctrico y electrónico, -sin circuitos integrados que en pocos años quedan obsoletos y no hay recambios-.

El termo acumulador, es el componente más delicado, y su vida útil depende de la dureza del agua. Un estudio de la calidad del agua puede ayudarnos a decidir si es conveniente tratar el agua con sistemas antical o de depuración.

Los termoacumuladores colocados son de Acero Inoxidable y sin serpentín, (menos problemas de cal, oxidación y mantenimiento). En caso de extrema dureza del agua, se coloca una protección catódica permanente a partir de 150mg/l.

Alternativamente y dependiendo de la zona se recomienda una limpieza de la del depósito cada 10 años aproximadamente.



de

cal

Control Domótico

El cliente puede decidir en cada momento hacia donde dirigir la energía de las placas, calefacción, piscina, a través de unos simples pulsadores.

Opcionalmente se pueden instalar controles electrónicos para los diferentes termos.



VIVIENDA UNIFAMILIAR BIOCLIMÁTICA, EN BRUÑOLA, CATALUÑA ⁶

BIOCLIMATISMO:

- Casa orientada con fachada invernadero protegido.
- Doble colector de Aire Caliente Solar, con inyección directa, y con almacenamiento de inercia cerámica.
- Muros interiores de alta inercia térmica
- Aleros y antepechos dimensionados según recorrido solar anual.
- Sistemas motorizados de persianas y control lumínico natural.
- Colocación del edificio semienterrado al norte.
- Captador de aire frío subterráneo



⁶ Fuente: http://www.laciutatverda.org/cas/buenas_practicas_c/m_indice_bp_c.htm

BIOCONSTRUCCIÓN:

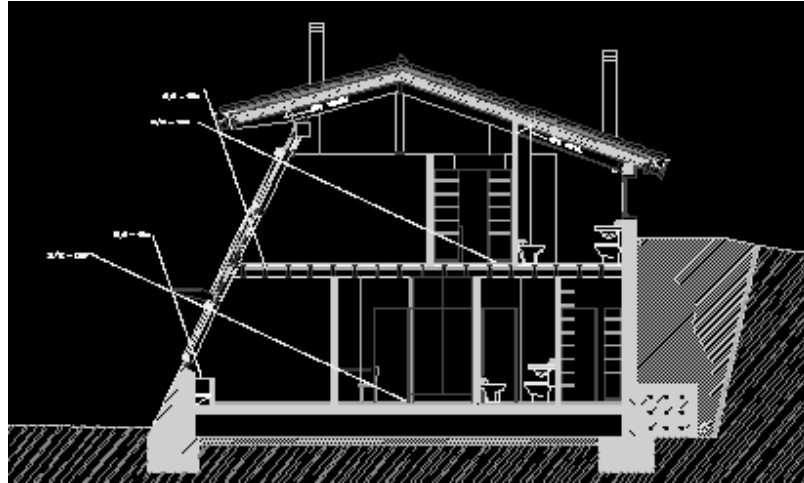
- Aislante térmico: Corcho natural a la autoclave.
- Instalación eléctrica biocompatible
- Sistemas de ahorro de agua
- Depuración biológica de aguas negras por lagunage
- Tuberías y cableado de polipropileno
- Cerramientos de Biobloc
- Rebocos de fachada de cal y arenas de color naturales
- Pinturas e imprimaciones vegetales
- Puertas, ventanas y porticones de madera local (excepto fachada sur, Aluminio)



ENERGÍAS LÍMPIAS:

- 39 paneles fotovoltaicos
- Climatización natural por aire fresco del subsuelo
- Calefacción por suelo radiante a baja temperatura
- Electrodomésticos y luminarias de bajo consumo





La vivienda se propone desde el principio del proyecto como prototipo de construcción ecológica integral.

El proyecto forma parte de un proyecto de entorno mucho más amplio de gestión agrícola ecológica, que también incluye una gestión del agua de lluvia en toda la finca para conseguir balsas de riego y de depuración natural.

La casa no está conectada a la red eléctrica. Y el almacenamiento eléctrico comporta un línea de baterías que permitan la autosuficiencia energética, para abastecer toda la instalación, incluidas lavadora, lavaplatos, nevera, arcón congelador, bomba para el pozo, puerta motorizada automática para vehículos, y toda la iluminación. La lavadora y lavaplatos llevan sistemas bitérmicos para abastecimiento de agua caliente. El control domótico del sistema eléctrico asegura el uso racional de paneles y baterías.

“El diseño bioclimático pasivo no se limita a la forma, orientación y materiales de la casa, sino que incluye equipos especiales de captación forzada de calor para el invierno, y de captación forzada de aire fresco para el verano”.

F
I
S
I
C
O

G
E
O
G
R
A
F
I
C
O

CAPITULO III.- MARCO FÍSICO - GEOGRÁFICO

3.1. LOCALIZACIÓN A NIVEL ESTADO

El proyecto se localiza en el Estado de Michoacán, en la parte centro occidente de la República Mexicana, sobre la costa meridional del Océano Pacífico, entre los $17^{\circ}54'34''$ y $20^{\circ}23'37''$ de latitud Norte y los $100^{\circ}03'23''$ y $103^{\circ}44'09''$ de longitud Oeste.



Fuente: <http://www.michoacan.gob.mx/estado/geografia.php>

El Estado de Michoacán al Norte colinda con Guanajuato; al Noroeste con Querétaro; al Oriente con el Estado de México; al Sur y Sureste con Guerrero y con el Océano Pacífico y, al Oeste con Colima y Jalisco.⁷

El Estado de Michoacán cubre una extensión de 59,864 km² que representa alrededor del 3% de la superficie total del territorio nacional, cuenta con 213 kilómetros de litorales y 78,000 km² de aguas marítimas.



Fuente: http://esp.mexico.com/videojuego/mapamx/mex_geo.swf

⁷ <http://www.mimorelia.com/Morelia/Grales/UbGeo.htm>

3.2. LOCALIZACIÓN A NIVEL CIUDAD

MORELIA

El municipio de Morelia, es la capital del Estado de Michoacán y se encuentra al Noreste del Estado, ocupa una extensión de 1,199 km², representando el 2.03% de la superficie del estado.⁸

Morelia esta situada a una altura de 1951m. sobre el nivel del mar; su clima templado subhúmedo tiene un promedio anual de 23 grados Celsius. Cuenta con una población aproximada de 1'000,000 habitantes. Está situada a los 19°, 42', 12" de latitud norte.⁹



Fuente imagen: <http://www.umich.mx/michmich/mapas/ensible.html>

⁸ <http://www.mimorelia.com/Morelia/Grales/UbGeo.htm>

⁹ <http://www.umich.mx/mich/morelia/mor-intro.html>

El municipio de Morelia colinda al norte con: Tarímbaro, Chucándiro y Huaniqueo; al este con: Charo y Tzitzio; al sur, Villa Madero y Acuitzio; al oeste con: Lagunillas, Quiroga, Coeneo y Tzintzuntzan.¹⁰



Fuente imagen: http://www.michoacan-travel.com/imagen/galeria/mor_mapa_morelia.jpg

¹⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Morelia>

El proyecto está ubicado al Suroeste de la Ciudad de Morelia, Michoacán, en el Fraccionamiento Los Fresnos; cerca de éste se encuentra al norte la Ciudad Universitaria de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, al este el Zoológico de la Ciudad, al oeste la Plaza Comercial La Huerta y al sur la salida a Patzcuaro.



3.3. LOCALIZACIÓN A NIVEL ZONA

La zona donde está localizado el terreno seleccionado para el proyecto se encuentra en el Fraccionamiento Los Fresnos, en la Calle Rincón del Oro, esquina con la Calle Rincón de San Isidro. Este Fraccionamiento es privado, cuenta con una caseta de vigilancia en el acceso, que controla la entrada y salida de todo vehículo.



El fraccionamiento cuenta con caseta de vigilancia, la cual esta activa las 24 hrs., este fraccionamiento no tiene otras entradas, ni es paso a otro fraccionamiento, por la parte suroeste se encuentra rodeado por una barda y cerros que no permiten el paso y por la parte noreste se encuentra limitado por un río.



Fotografía tomada desde la salida del fraccionamiento.



Fotografía tomada desde la entrada del fraccionamiento.

3.4. EL TERRENO

El proyecto se ubica en un terreno ubicado en la Calle Rincón del Oro, esquina con la Calle Rincón de San Isidro, la superficie del terreno es de 642.68 m², cuenta con 3 árboles en sus dos fachadas.

TOPOGRAFÍA

Orientación: Sur-Este

Contorno del terreno: Polígono irregular de 4 lados.

Superficie: 642.68 m²

Pendiente: 0.0008% con dirección Norte- Sur

GEOLOGÍA

Composición del suelo: 10cm de capa vegetal, 20 cm. de arcillas.

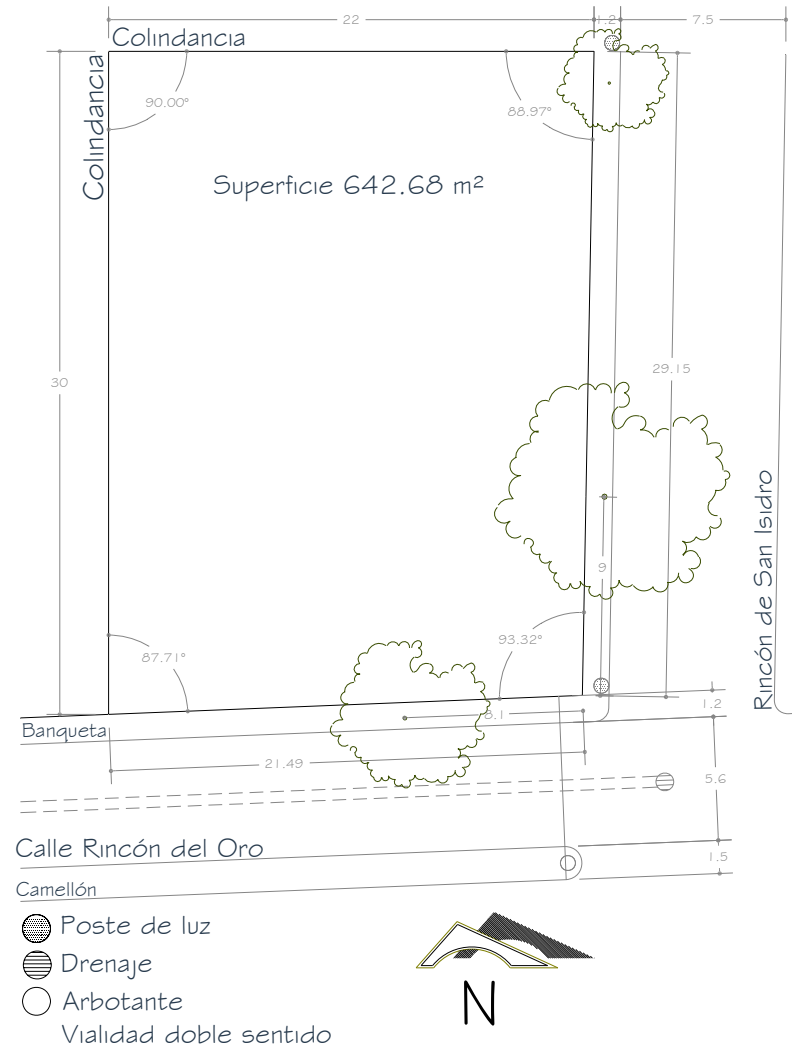
COLINDANCIAS

Norte: Con vivienda

Sur: Vialidad primaria Calle Rincón del Oro

Este: Vialidad Secundaria Calle Rincón de San Isidro

Oeste: Con vivienda



ESTUDIO FOTOGRÁFICO

Las fotografías fueron tomadas de diferentes ángulos del terreno, apreciando sus fachadas completas y perspectivas, para puntualizar todos los aspectos que contiene el terreno; observar sus elementos y su entorno.

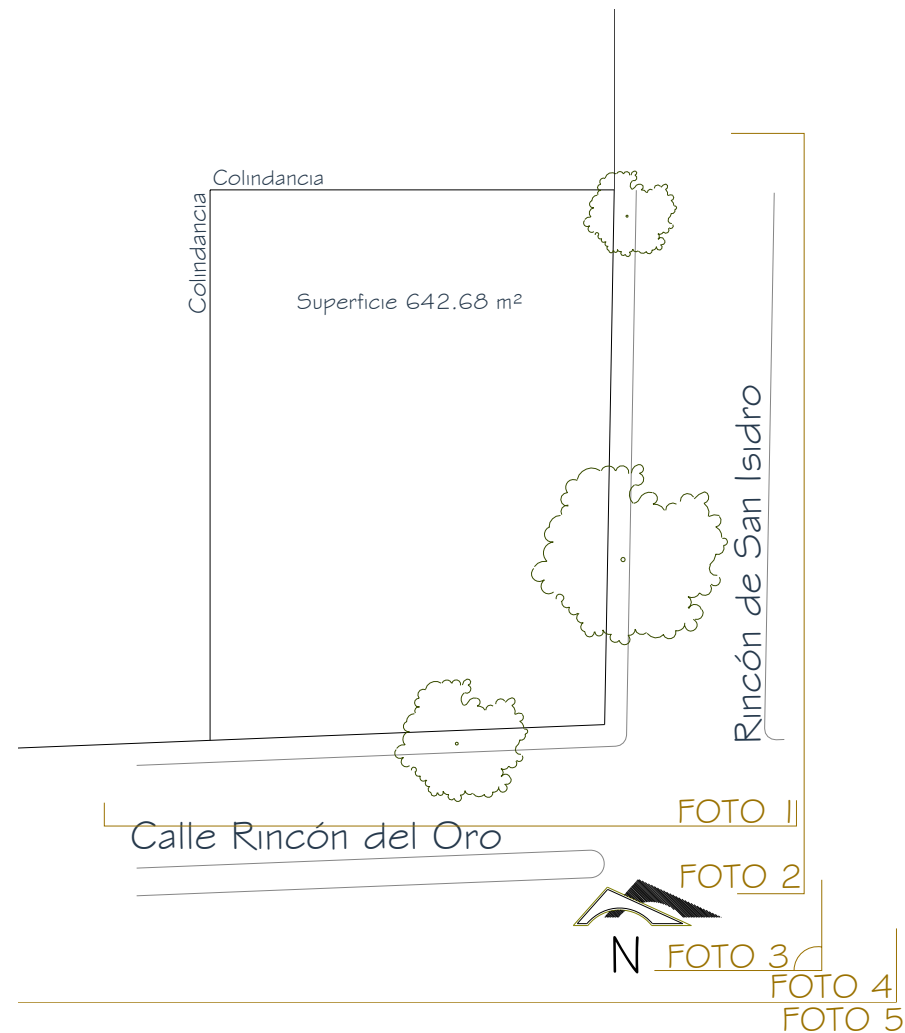
Fotografía 1 Fachada Sur

Fotografía 2 Fachada Este

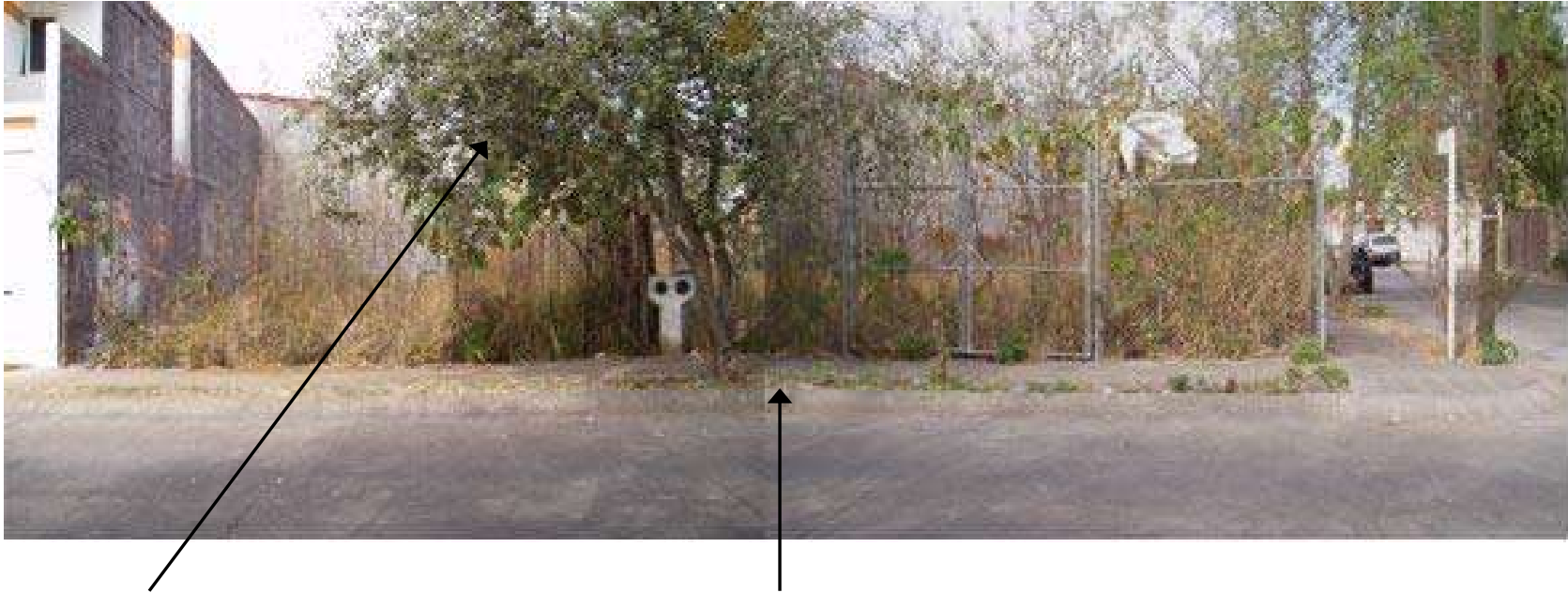
Fotografía 3 Perspectiva del terreno

Fotografía 4 Fachada Sur abarcando toda la calle Rincón del oro

Fotografía 5 Fachada Este abarcando toda la calle Rincón de San Isidro



FOTOGRAFÍA I FACHADA SUR



En la fachada sur del terreno se encuentra un árbol de 4m de diámetro, el cual se respeta y forma parte del diseño.

En la fachada sur se encuentra sobre la avenida principal del fraccionamiento, la cual es amplia y cuenta con un camellón.

Se puede apreciar que el terreno se encuentra en esquina y las colindancias del terreno se encuentran con construcciones de casa habitación.

FOTOGRAFÍA 2 FACHADA ESTE



En la fachada Este del terreno se encuentran dos árboles de gran altura, los cuales se respetan y forman parte del diseño.

FOTOGRAFÍA 3 PERSPECTIVA DEL TERRENO

La avenida del fraccionamiento cuenta con camellón.

Arbotante

Terreno

Calles amplias y en buen estado.



Se puede apreciar en la fotografía, que las calles son amplias y se encuentran en buenas condiciones; la avenida principal es de 4 carriles y cuenta con camellón.

El rededor del terreno cuenta con árboles de gran altura y diámetro, esto le da un agradable paisaje y frescura al ambiente.

Es una zona muy tranquila y segura, esto a que cuenta con caseta de vigilancia a la entrada y salida del fraccionamiento.

FOTOGRAFÍA 4 CALLE RINCÓN DEL ORO



Esta fotografía esta tomada desde la avenida hacia la fachada sur del terreno, abarcando todo lo largo de la calle, con el objeto de identificar y apreciar lo que se encuentra en ésta.

Se aprecia que solo hay una casa construida, justo la que colinda con el terreno, se encuentran construcciones en obra negra y los demás terrenos son baldíos.

Se puede apreciar que las calles están adornadas por grandes árboles.

FOTOGRAFÍA 5 CALLE RINCÓN DE SAN ISIDRO



Esta fotografía esta tomada desde la calle secundaria hacia la fachada Este del terreno, abarcando todo lo largo de la calle, con el objeto de identificar y apreciar lo que se encuentra en ésta.

Se pueden apreciar las casas que se encuentran en esta misma calle, por lo que se puede ver las casas son de dos pisos y varían en colores y estilos.

3.5. CLIMATOLOGÍA

El análisis de los datos climáticos del lugar establece la relación entre las variables climáticas y las necesidades fisiológicas del hombre para lograr el confort y bienestar.

El diseño de la edificación permite modificar el impacto del clima, creando condiciones mas favorables, tanto en el interior como en los espacios exteriores a su alrededor, a través del manejo y control del acondicionamiento natural.

3.5.1.- TEMPERATURA

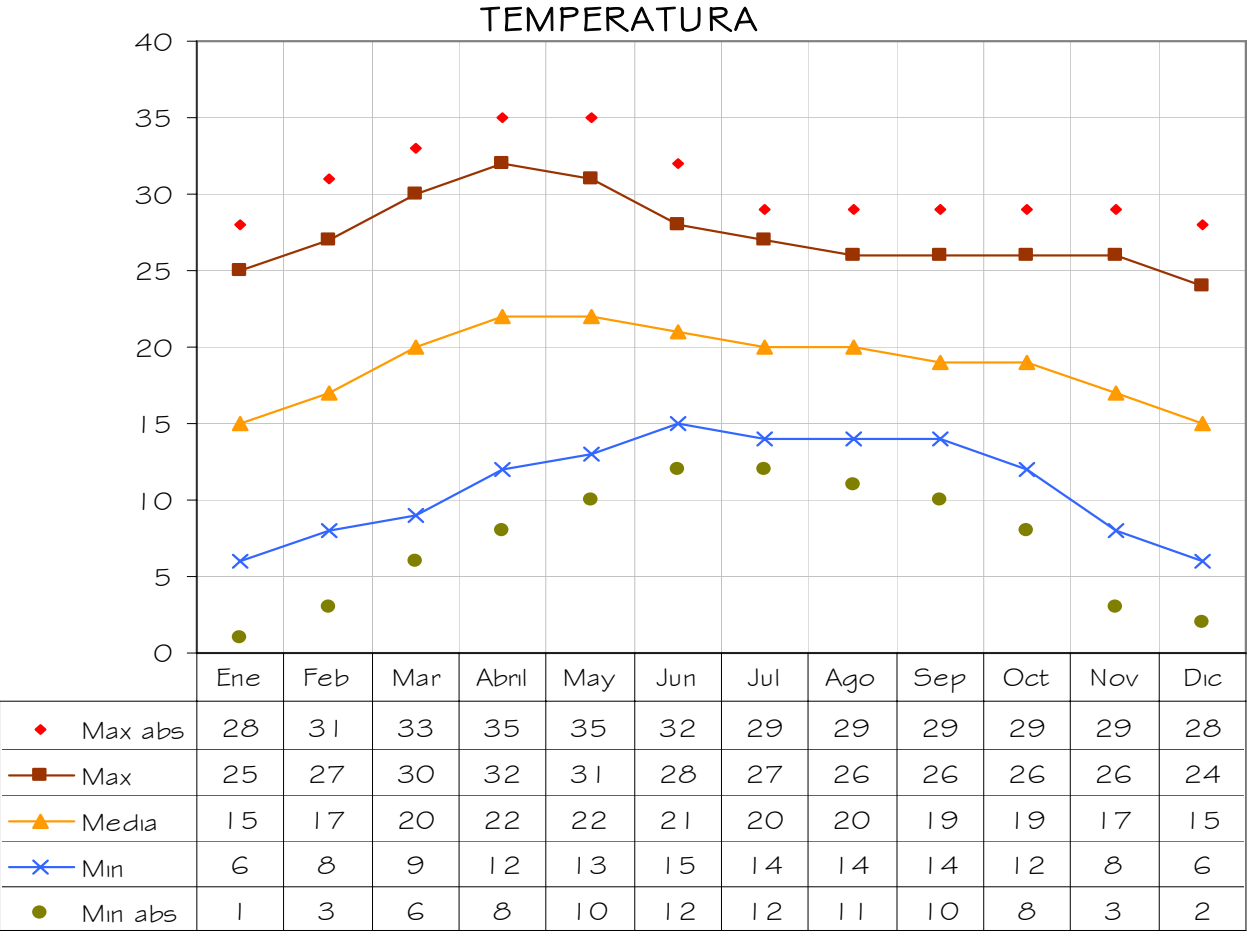
La temperatura es un factor muy importante para obtener un mejor resultado de las aplicaciones ecotécnicas a utilizarse.

Tomando como dato la temperatura mínima, media y máxima, se puede determinar que tipo de sistema ecotécnico necesita el espacio a diseñar, para lograr el mayor confort y bienestar para el usuario.

Este factor climático determina los meses específicos, donde la temperatura de la región es baja y por lo cual es necesaria la captación de calor para así mediar la temperatura interior, y así mismo también determina los meses específicos donde la temperatura de la región es alta y en los cuales se necesitan mantener los espacios frescos por el exceso de calor y así conseguir un estado de confort para el usuario.

En el municipio de Morelia predomina el clima templado de humedad media. La temperatura media anual es de 14 a 18° C.

La tabla siguiente muestra los datos mensuales de temperatura de una década (1995 – 2006), con las siguientes variables: temperatura máxima absoluta, máxima, media, mínima y mínima absoluta.¹¹



¹¹ Fuente consultada: Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich.,

Con los datos de la tabla anterior, se determinan que:

- Los meses con la temperatura máxima son: Abril, Mayo y Junio, teniendo como temperatura máxima 35° C.
- Los meses con la temperatura mínima son: Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, teniendo una temperatura mínima de 1° C.

Estos datos se conjuntan con los datos del asoleamiento, vientos y humedad relativa para así determinar los sistemas bioclimáticos y ecotécnicos a utilizar.

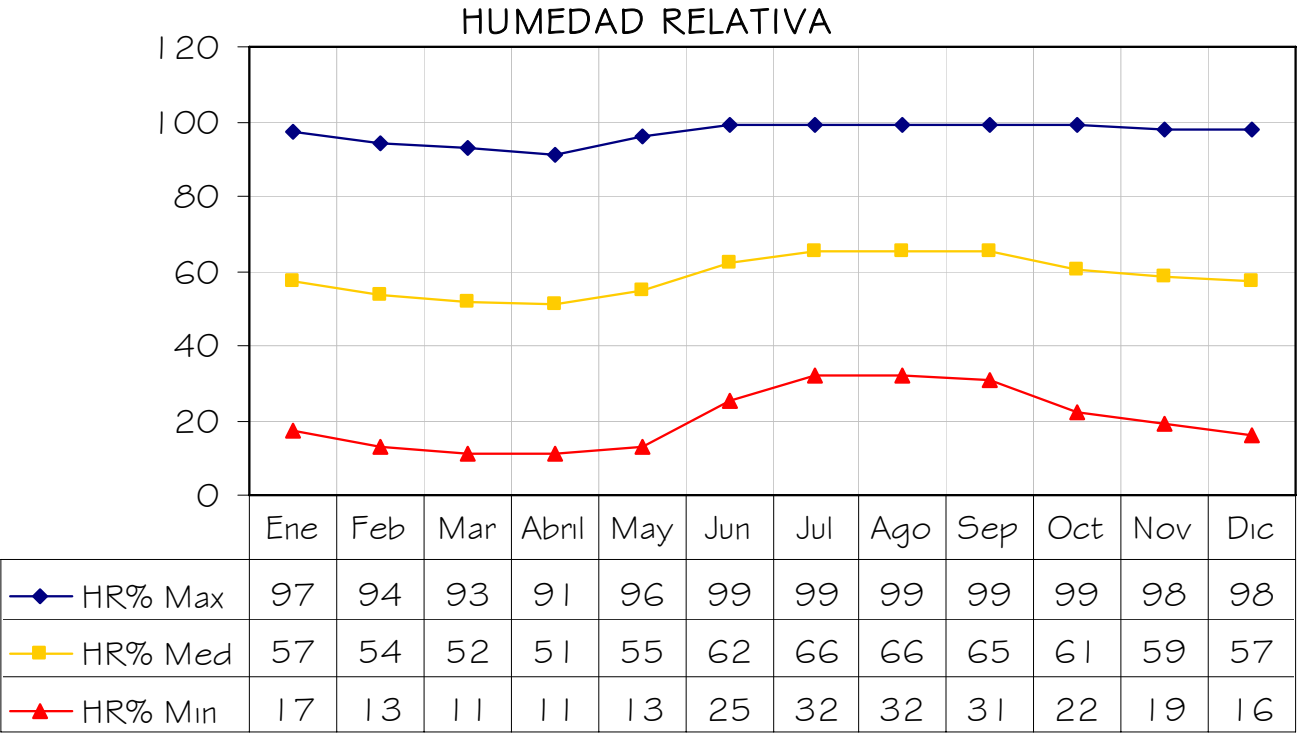
Por lo tanto, para los meses de Abril, Mayo y Junio, se diseñan los espacios de manera que tengan menos asoleamiento para evitar el sobre calentamiento del espacio interior y tengan a su vez más entrada de aire fresco y salida del aire caliente.

Y en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, se diseñan de manera que se mantengan las temperatura bajas en el exterior, evitando la entrada de aire frío y el escape de calor, así mismo la orientación de los espacios para que reciban el mayor asoleamiento posible y se calienten los espacios.

3.5.2.- HUMEDAD RELATIVA

El promedio anual de la humedad relativa de la Ciudad de Morelia es de 59%HR.

La humedad del aire es una de las variables climatológicas que influyen en la sensación de confort térmico. Está es la cantidad de líquido en un volumen del aire.



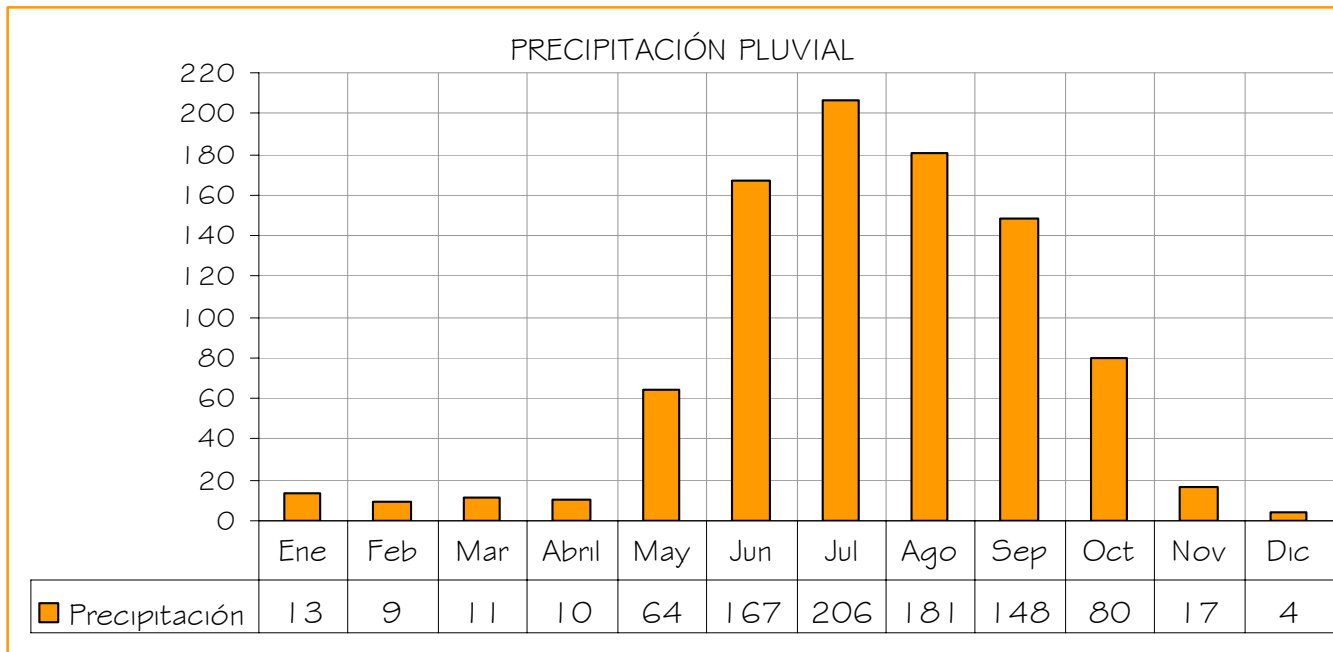
Fuente consultada: Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich.,

3.5.3.- PRECIPITACIÓN PLUVIAL

La temporada de lluvias se presenta de junio a septiembre; regularmente llueve después del medio día y durante la noche.

El promedio anual de precipitación pluvial es de 750 mm.

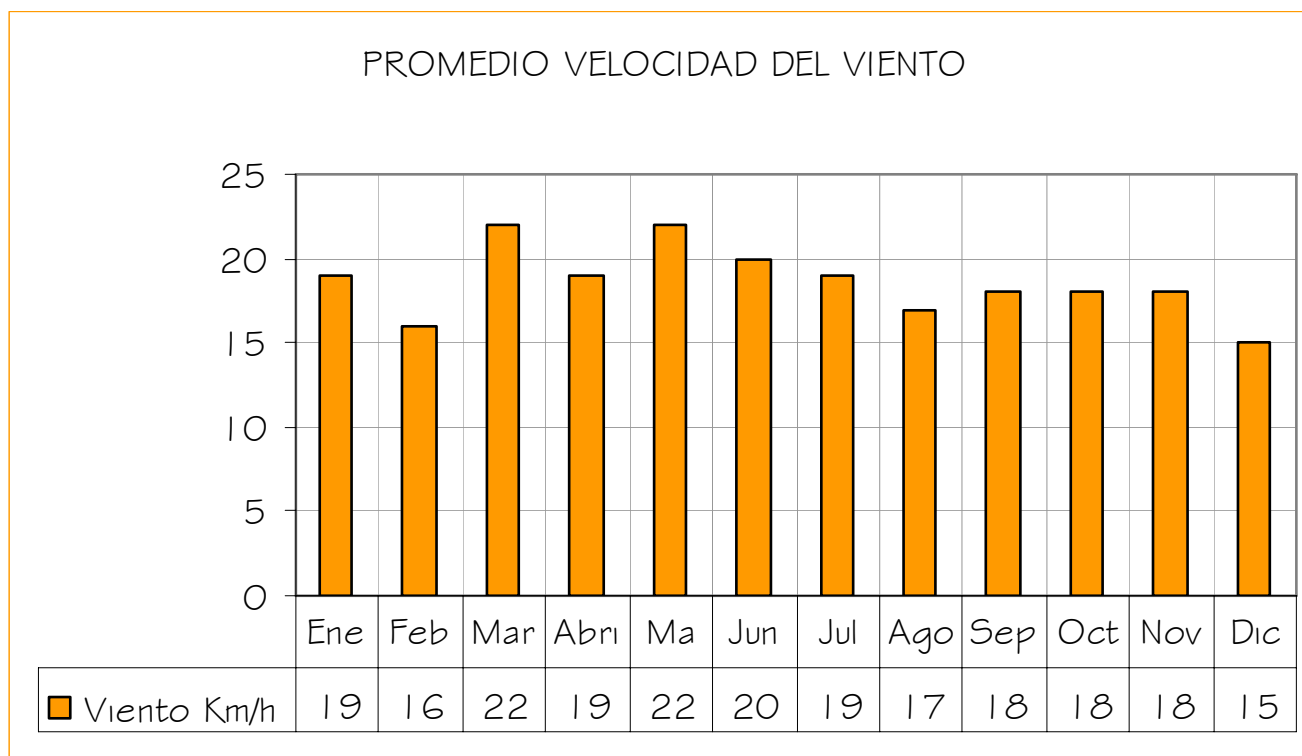
Con estos datos se puede calcular cuanta precipitación pluvial se obtiene para el cálculo de la captación de agua pluvial y por consecuencia el tamaño del espacio de almacenamiento.



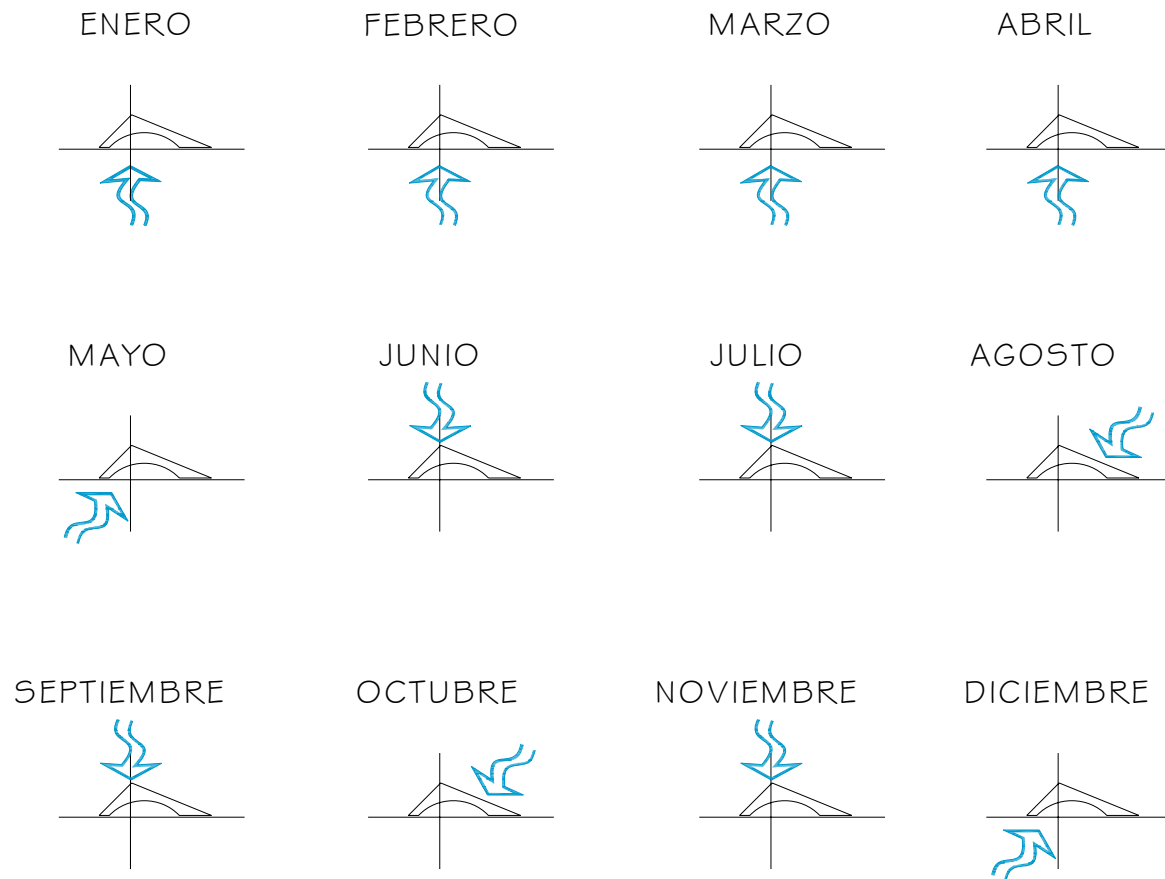
Fuente consultada: Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich.,

3.5.4.- VIENTOS DOMINANTES

Los vientos son moderados con una intensidad de nivel 2 que oscilan entre 14.5 y 24 km. por hora.



Los vientos dominantes tienen una dirección sur – norte, con variables en junio, julio, agosto, octubre y noviembre. ¹²



Fuente consultada: Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich.,

¹² <http://www.mimorelia.com/Morelia/Grales/Clima.htm>

La distribución de la orientación de los vientos es un dato importante de diseño, en época de frío los vientos deben ser interceptados para que no enfríen el interior de la edificación y deben ser aprovechados en la época de calor para que estos circulen por el interior de los espacios para mantenerlos frescos.

Con el cálculo adecuado se determinan la localización y el tamaño de aberturas para permitir o bloquear la entrada de los vientos.

Estos datos se conjuntan con los datos del asoleamiento y temperatura, para así determinar los sistemas bioclimáticos y ecotécnicos a utilizar.

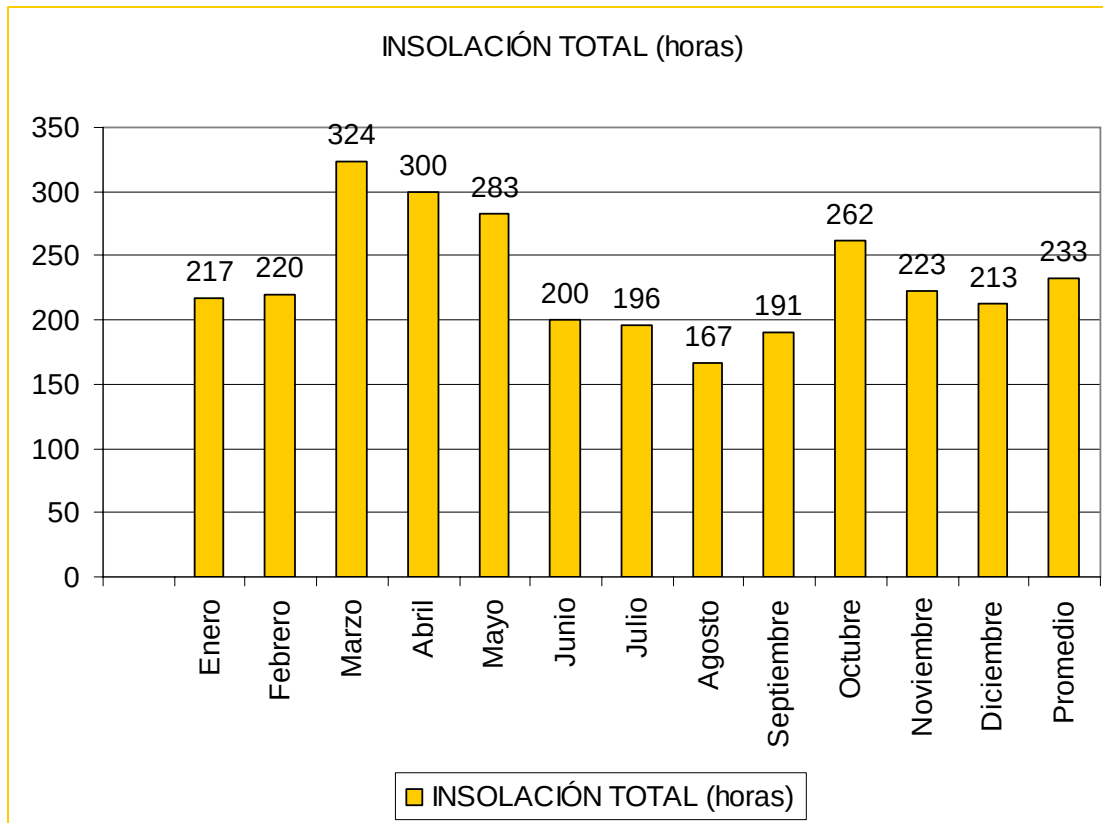
Con los datos de la temperatura de la Ciudad de Morelia, se tiene que los meses de máxima temperatura son Abril, Mayo y Junio, y los vientos dominantes en estos meses tienen una dirección sur – norte, así que se diseñan las aberturas y entradas de aire con esta dirección para dejar entrar el aire y mantener los espacios frescos.

Y en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, en los cuales la temperatura es baja y los vientos dominantes en estos meses tienen una dirección sur – norte, se diseñan los espacios evitando la entrada de aire frío bloqueando las entradas de aire y manteniendo el aire caliente dentro de los mismos.

3.5.5.- SOLEAMIENTO

El soleamiento de la ciudad de Morelia es variado según el mes:

Se observa en la tabla que los meses de más insolación son Marzo, Abril y Mayo.



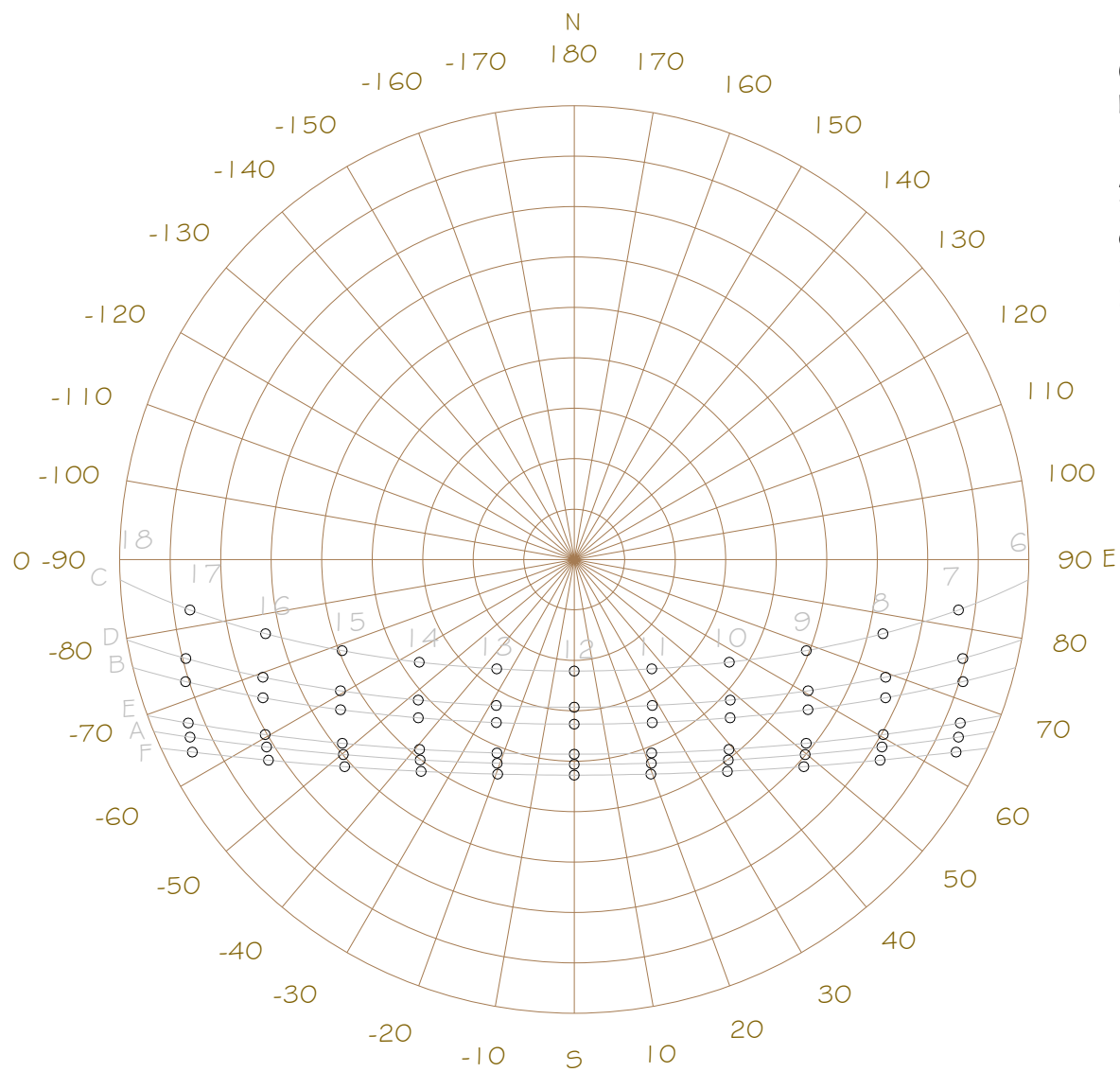
Fuente consultada: Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich.,

Con estos datos se puede determinar una mejor orientación en la edificación, se tomará en cuenta el soleamiento para mantener en temperatura confortable los espacios arquitectónicos, orientando de tal manera que ayude a mantener calientes los espacios en temporada de fría y manteniendo frescos los mismos en temporada de calor.

Las épocas con más bajas temperatura son otoño e invierno, en la tabla anterior se muestra que los meses con más asoleamiento son desde Noviembre hasta Mayo coincidiendo con las épocas más frías, por lo tanto la casa habitación se orienta de tal manera que se aprovecha el asoleamiento de dichos meses para calentar los espacios y haya más confort térmico en estos.

En las siguientes graficas, se obtiene la inclinación solar, las cuales proporcionan los datos necesarios para el diseño de los espacios, así se pueden calcular el tamaño de aberturas para dejar o bloquear la entrada de sol.

Las gráficas muestran la inclinación solar por cada mes del año, se obtiene un día promedio de cada mes, y a su vez indican la trayectoria del sol por horas.

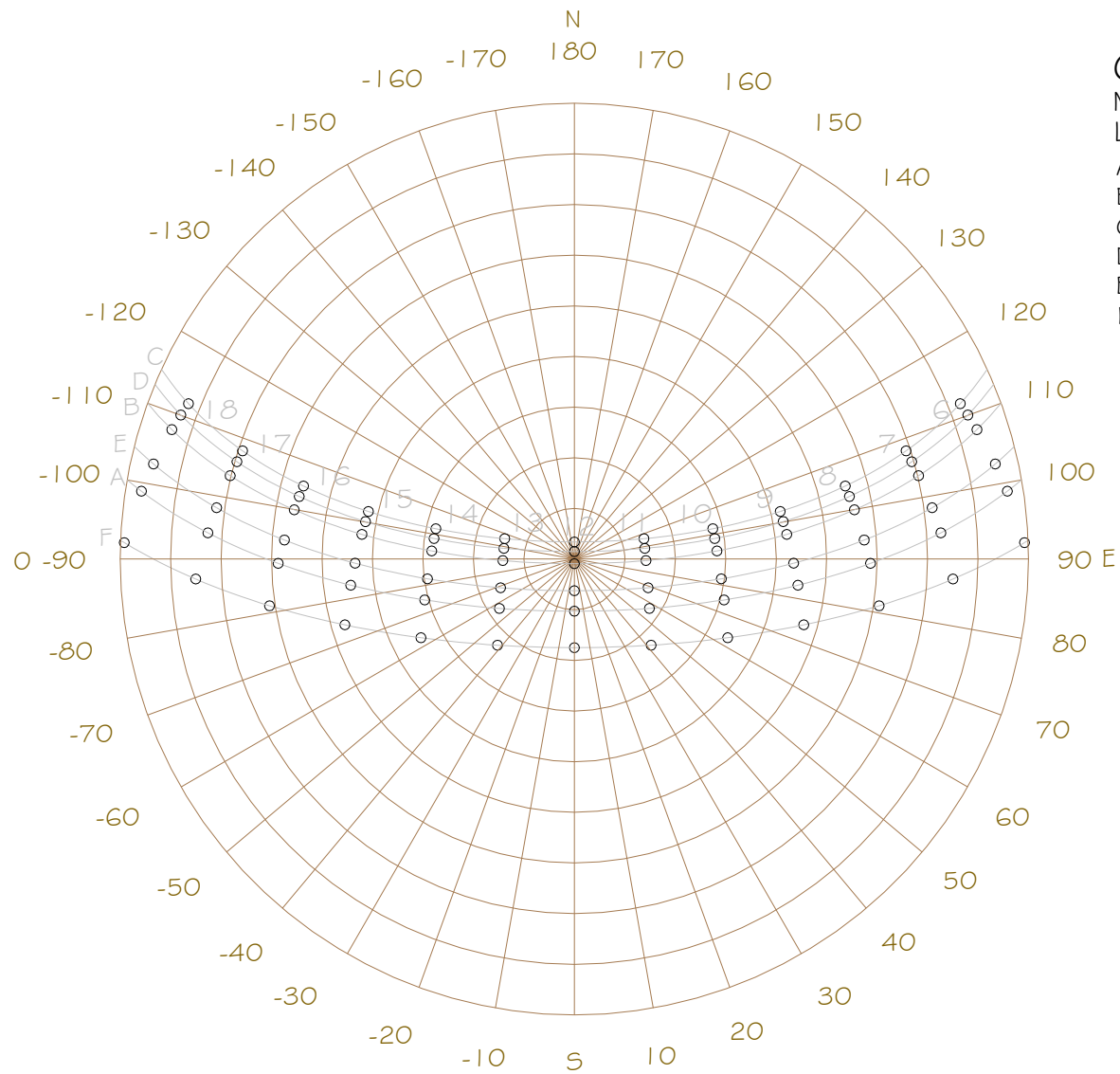


CARTA DEL SOL

Morelia, Mich.

Latitud 19' 42'

- A 17 ENERO
- B 16 FEBRERO
- C 16 MARZO
- D 15 OCTUBRE
- E 14 NOVIEMBRE
- F 10 DICIEMBRE



CARTA DEL SOL

Morelia, Mich.
 Latitud 19° 42'

A 15 ABRIL
 B 15 MAYO
 C 11 JUNIO
 D 17 JULIO
 E 16 AGOSTO
 F 15 SEPTIEMBRE

MARCO TÉCNICO

4.1 BIOCLIMÁTICA

La Arquitectura Bioclimática es la debida orientación del edificio y acondicionamiento de las características ambientales de la vivienda por medio naturales.

La orientación, el aislamiento, el tamaño de las ventanas o los materiales, son algunas de las características que se toman en cuenta. Sus principales objetivos son captar energía del sol cuando la casa necesita calentarse, evitar que se produzcan pérdidas de calor y facilitar la ventilación natural cuando es preciso que la casa se enfríe.

El uso de la Arquitectura Bioclimática permite gran ahorro de energía eléctrica con el aprovechamiento de las energías alternativas.

Cuando se conocen las condiciones típicas del medio, se pueden comparar con las variables deseables de confort. Con este análisis surgen objetivos de diseño destinados a mejorar el comportamiento de la edificación, mejorando el aprovechamiento de los aspectos favorables del medio natural.¹⁴

La temperatura confort más indicada para el ser humano oscila entre los 18°C y los 20°C.

El diseño bioambiental debe responder a las condiciones típicas que se experimentan durante distintas épocas del año.

Los datos climáticos indican los promedios y extremos de las condiciones registradas durante una década en una estación meteorológica.

¹⁴ Universidad Autónoma Metropolitana, "Curso de metodología, Técnicas de diseño BIOCLIMÁTICO, impartido por Martín Evans", en CONFORT Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ARQUITECTURA, México, Mayo, 2005. p. 1

DATOS DE TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRECIPITACIÓN

Morelia, Mich: Latitud Nte 19 ° 42", Oeste 101° 11" , Altura 1912.7 m/nm

Mes	Temperatura					Humedad relativa		Precipitación mm
	Max abs	Max	Media	Min	Min abs	Max	Min	
Ene	28	25	15	6	1	97	17	13
Feb	31	27	17	8	3	94	13	9
Mar	33	30	20	9	6	93	11	11
Abril	35	32	22	12	8	91	11	10
May	35	31	22	13	10	96	13	64
Jun	32	28	21	15	12	99	25	167
Jul	29	27	20	14	12	99	32	206
Ago	29	26	20	14	11	99	32	181
Sep	29	26	19	14	10	99	31	148
Oct	29	26	19	12	8	99	22	80
Nov	29	26	17	8	3	98	19	17
Dic	28	24	15	6	2	98	16	4

Los datos de la tabla se obtuvieron del Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich., (Año 2000-2005). Los datos de la ubicación del observatorio son: latitud, longitud y altura sobre el nivel del mar. La latitud es un dato fundamental para el estudio de la trayectoria del sol y su impacto en el diseño de la edificación y la duración del día en las diferentes épocas del año. La longitud es necesaria para analizar el asoleamiento. La altura sobre el nivel del mar es un dato muy importante en relación a la temperatura, que disminuye con el aumento de altura, y la intensidad de la radiación solar, que aumenta con mayor altura.

4.1.1. ORIENTACIÓN DE LA CASA

La orientación es uno de los elementos más importantes para la climatización de un edificio, Es importante establecer una relación de la casa con el sol, así se aprovecha como fuente de calor y luz, y la casa obtiene una mayor ganancia térmica y lumínica.

Las zonas destinadas a las actividades diurnas deben ser orientadas de preferencia hacia el sur. Los dormitorios se orientan hacia el este, para captar los primeros rayos del sol. Las zonas de servicio deben ser orientadas hacia el norte, esto debido a que sirven como escudo entre las zonas más calidas y la pared más fría, además que en estas zonas se encuentran la mayor parte de aparatos eléctricos que generan más calor, como las lavadoras, secadoras, estufa, etc. ¹⁵

¹⁵ Corrado, Maurizio, LA CASA ECOLÓGICA, MANUAL DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, Ed. De Vecchi, España, 1999, Pág. 25

Esta tabla indica la mejor orientación que se le debe dar a los espacios, la cual se toma puntualmente en el proyecto.

ORIENTACIÓN DE ESPACIOS	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
DORMITORIOS	xx	xx	+	++	+++	+	x	xx
BAÑOS	++	+++	+	xx	xx	xx	+	+++
COCINA	+++	+++	+	xx	xx	xx	xx	+
COMEDOR	xx	x	+++	+++	+++	x	x	xx
SALA	xx	xx	+	+	+++	xx	xx	xx
ESTUDIO-BIBLIOTECA	x	x	++	++	++	+	x	x
PATIO DE SERVICIO-LAVADO DE ROPA	+	+	+	+	+	+++	+++	++
COCHERA	++	++	+	+	+	+++	+++	++
TERRAZAS	xx	xx	++	++	+++	xx	xx	x
JARDINES ARBOLADOS	+	+	++	++	++	+++	+++	++
ENTRADA PRINCIPAL	x	x	++	++	++	xx	xx	xx
INVERNADERO	+	+	+	+	+++	+++	+++	+
+++ EXCELENTE								
++ BASTANTE BIEN								
+ BIEN								
x MAL								
xx MUY MAL								

Fuente: UNAM, Centro de Investigación de Estudios de Posgrado en Arquitectura Tecnológica, México, 2002

ESQUEMA DE ORIENTACIONES

✓ Excelente orientación

+ Bastante bien

NOROESTE

- ✓ BAÑOS
- + PATIO DE SERVICIO
- + LAVANDERIA
- + COCHERA
- + JARDINES ARBOLADOS

NORTE

- ✓ COCINA
- + BAÑOS
- + COCHERA

NORESTE

- ✓ COCINA
- ✓ BAÑOS
- + COCHERA

OESTE

- ✓ PATIO DE SERVICIO
- ✓ LAVANDERIA
- ✓ COCHERA
- ✓ INVERNADERO
- ✓ JARDINES ARBOLADOS

ESTE

- ✓ COMEDOR
- + ESTUDIO-BIBLIOTECA
- + ENTRADA PRINCIPAL
- + TERRAZAS
- + JARDINES ARBOLADOS

SUROESTE

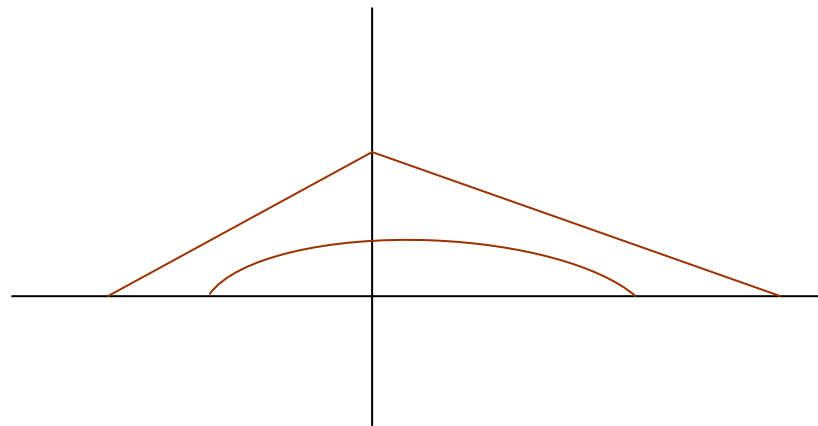
- ✓ PATIO DE SERVICIO
- ✓ LAVANDERIA
- ✓ COCHERA
- ✓ INVERNADERO
- ✓ JARDINES ARBOLADOS

SUR

- ✓ COMEDOR
- ✓ SALA
- ✓ DORMITORIOS
- ✓ INVERNADERO
- ✓ TERRAZAS
- + ESTUDIO-BIBLIOTECA
- + ENTRADA PRINCIPAL
- + JARDINES ARBOLADOS

SURESTE

- ✓ COMEDOR
- + DORMITORIOS
- + ESTUDIO-BIBLIOTECA
- + ENTRADA PRINCIPAL
- + TERRAZAS
- + JARDINES ARBOLADOS



Esta tabla indica la mejor orientación que se le debe dar a los elementos arquitectónicos.

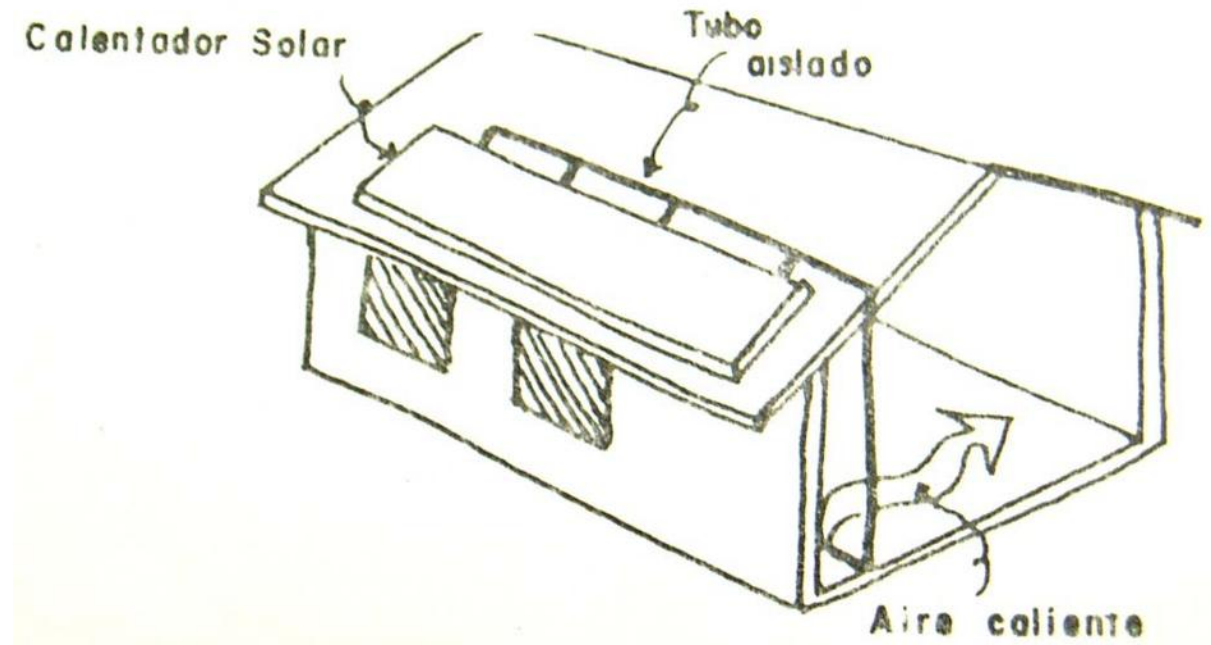
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS EQUIPOS ELECTRODOMÉSTICOS	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
VENTANALES	xx	xx	+++	+++	+++	xx	xx	x
VENTANAS PEQUEÑAS DE VENTILACIÓN	+	++	++	+++	++	+++	+	+
PUERTAS EXTERIORES	+	+	++	+++	+++	+	xx	+
ALEROS	xx	xx	+	+++	+++	+++	xx	xx
PARTESOLAS	xx	xx	xx	xx	xx	+++	xx	xx
ALJIBE	+	+	+	++	+++	++	+	+
CALENTADOR SOLAR	xx	xx	xx	xx	+++	xx	xx	xx
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES	+++	+++	x	xx	xx	xx	x	+++
FRESQUERA	+++	+++	+	x	x	++	++	+++
ALACENA	+++	+++	x	xx	xx	xx	xx	
REFRIGERADOS	+++	++	x	x	x	xx	xx	xx
ESTUFA-TV-COMPUTADORA	+++	+++	x	x	xx	xx	xx	+
ESCALERAS	+++	+++	+	+	+	+	+	++
+++ EXCELENTE								
++ BASTANTE BIEN								
+ BIEN								
x MAL								
xx MUY MAL								

Fuente: UNAM, Centro de Investigación de Estudios de Posgrado en Arquitectura Tecnológica, México, 2002

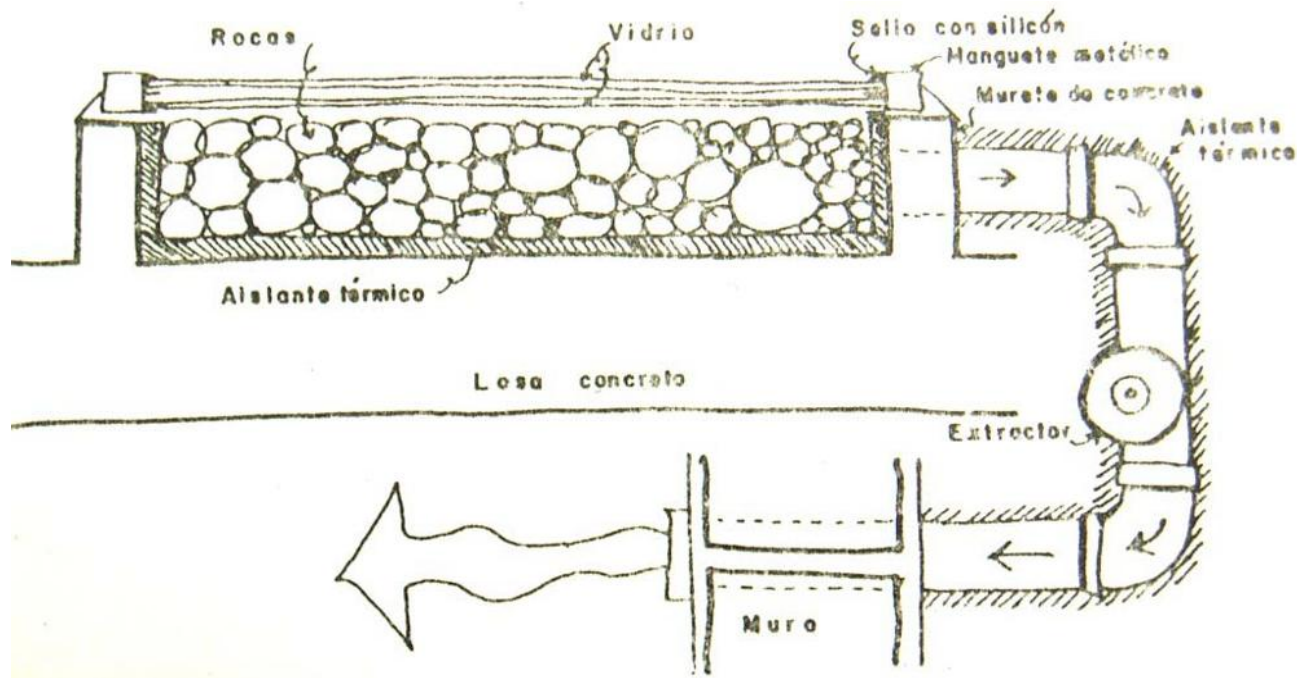
4.1.2. CALENTADOR SOLAR DE AIRE PARA ACONDICIONAMIENTO DEL CLIMA INTERIOR.¹⁶

El calentador solar de aire para acondicionamiento del clima interior, consiste en un recipiente de un espesor mínimo de 10cm. conteniendo rocas de alta inercia térmica y sellado con doble cristal, para evitar pérdida de calor por las noches.

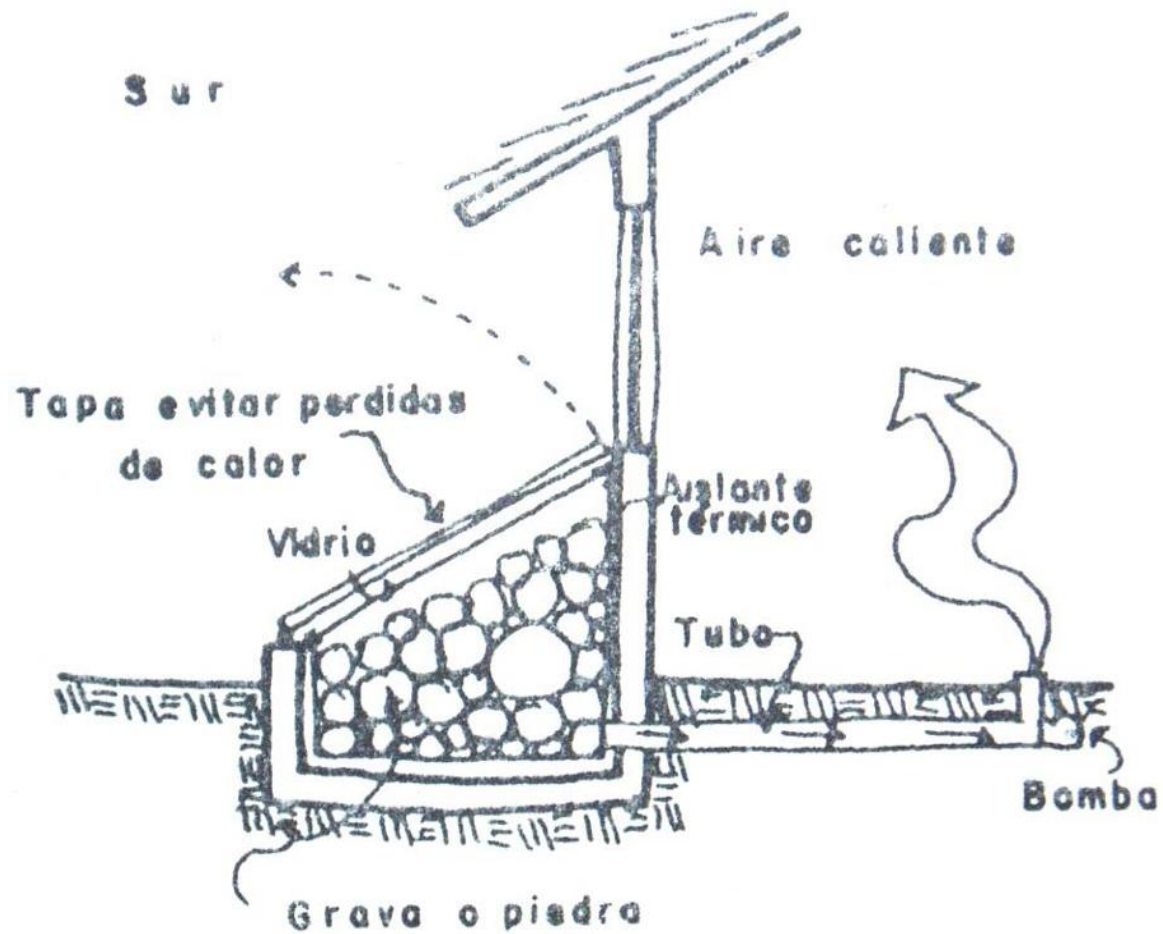
El calentador solar de aire deberá estar orientado hacia el sur, y conectado a un tubo aislado para extraer el calor e inyectarlo en el interior de la casa, en el lugar deseado mediante una pequeña bomba (extractor).



¹⁶ Morillos Gálvez, David, BIOCLIMÁTICA, SISTEMAS PASIVOS DE CLIMATIZACIÓN, Universidad de Guadalajara, México, 1993, Pág. 39.



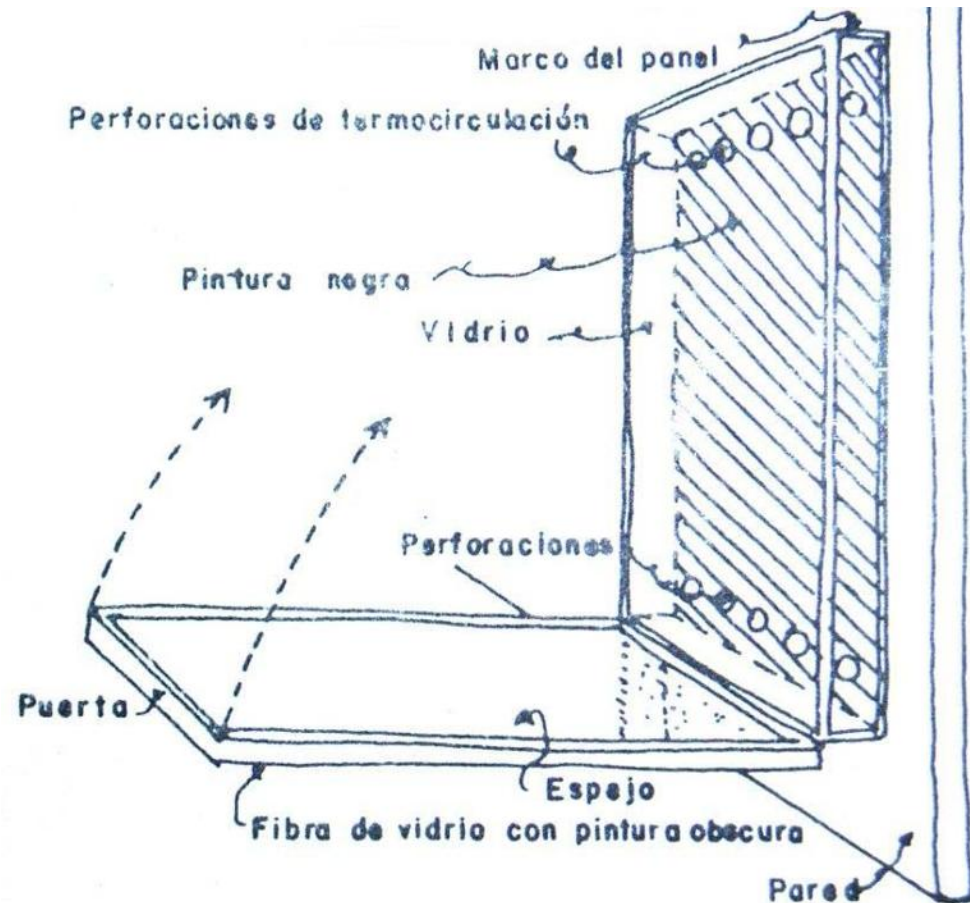
También se puede calentar el aire interior de la casa mediante una trampa de calor, que consiste en un pequeño espacio orientado hacia el sur, con cubierta de cristal o acrílico transparente, de tal manera que capte la radiación solar y almacene el calor en unas piedras colocadas en el interior, que deberán ser de color oscuro para mayor absorbencia y de suficiente masa térmica como la piedra braza, cantera, piedra de río o cualquier grava gruesa, para ser usado en el interior de la casa, bombeándolo a través de un tubo aislado, hasta el lugar que se desea climatizar.



El mayor rendimiento del acumulador se obtiene cubriéndolo por las noches con una tapa de material aislante para guardar el calor durante un tiempo más largo.

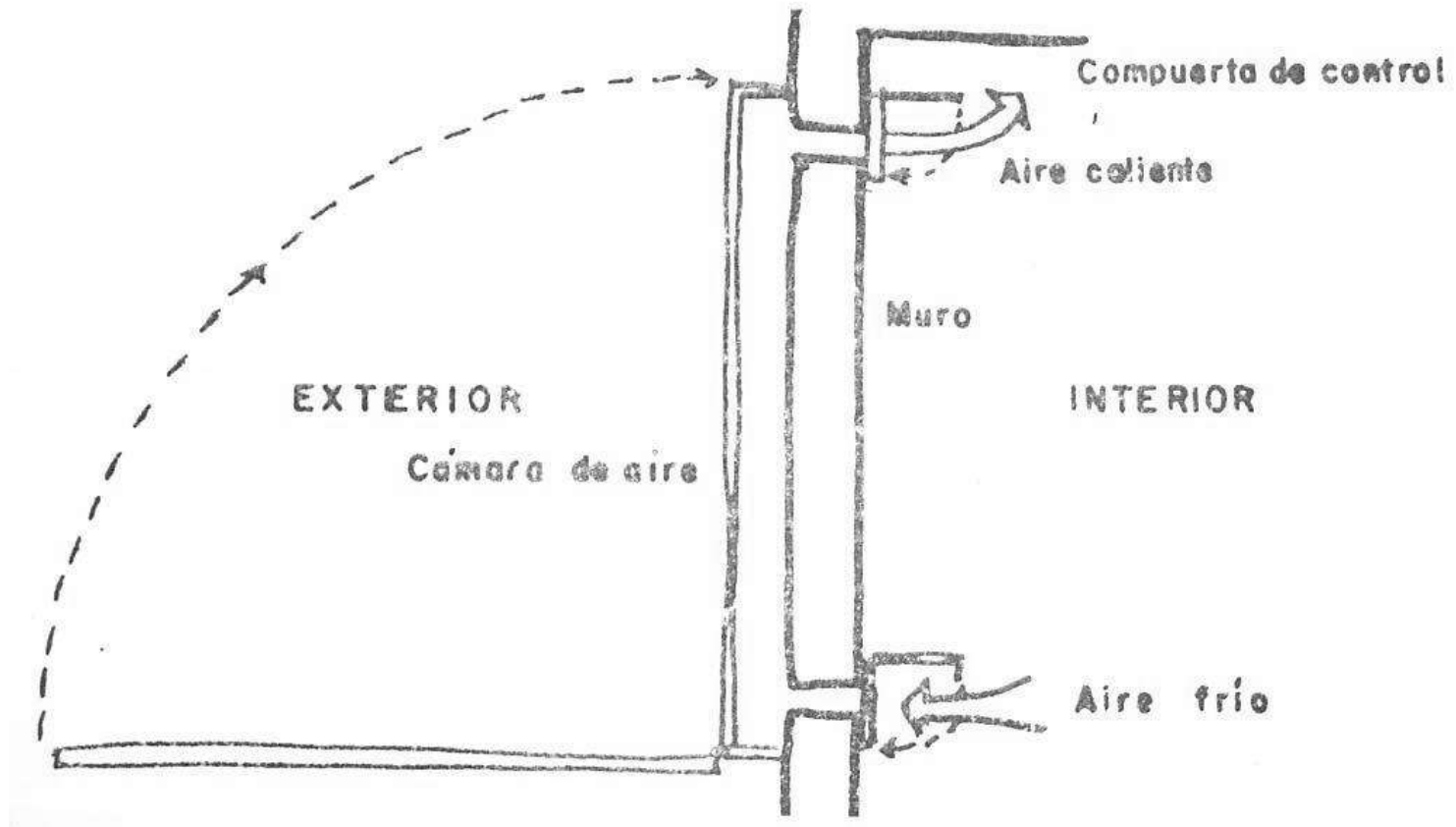
4.1.3. MURO CAPTOR Y ACUMULADOR DE CALOR¹⁷

Consiste en un panel de vidrio adosado a un muro de la casa, orientado al sur, la superficie del muro que queda contenida dentro de este panel va pintada de color oscuro, este muro tiene perforaciones de termo circular arriba y abajo, el panel cuenta con una puerta de fibra de vidrio por la parte exterior y cubierta por la parte interior con un espejo. En un día soleado de invierno, la temperatura del aire contenido en la cámara entre el muro y el vidrio llega a ser muy alta aprox. 60° C.

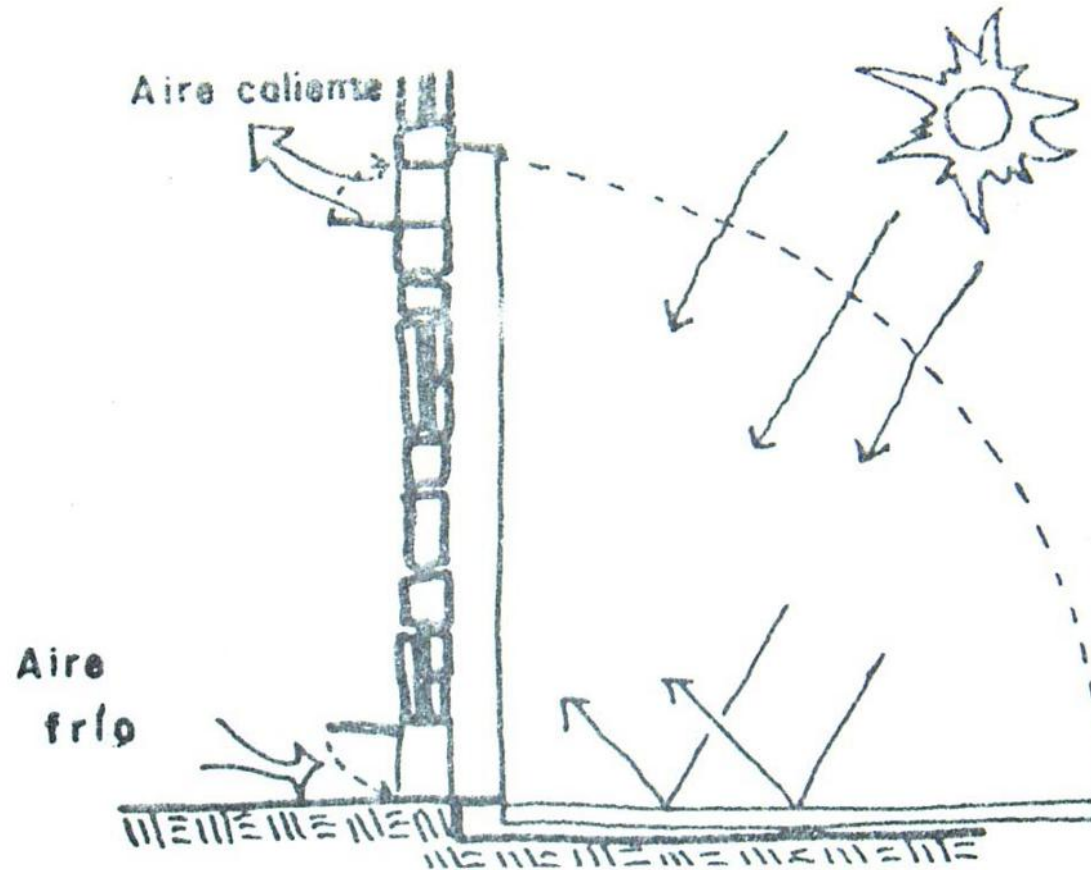


¹⁷ Morillón Gálvez, David, BIOCLIMÁTICA, SISTEMAS PASIVOS DE CLIMATIZACIÓN, Universidad de Guadalajara, México, 1993, pp. 40-42

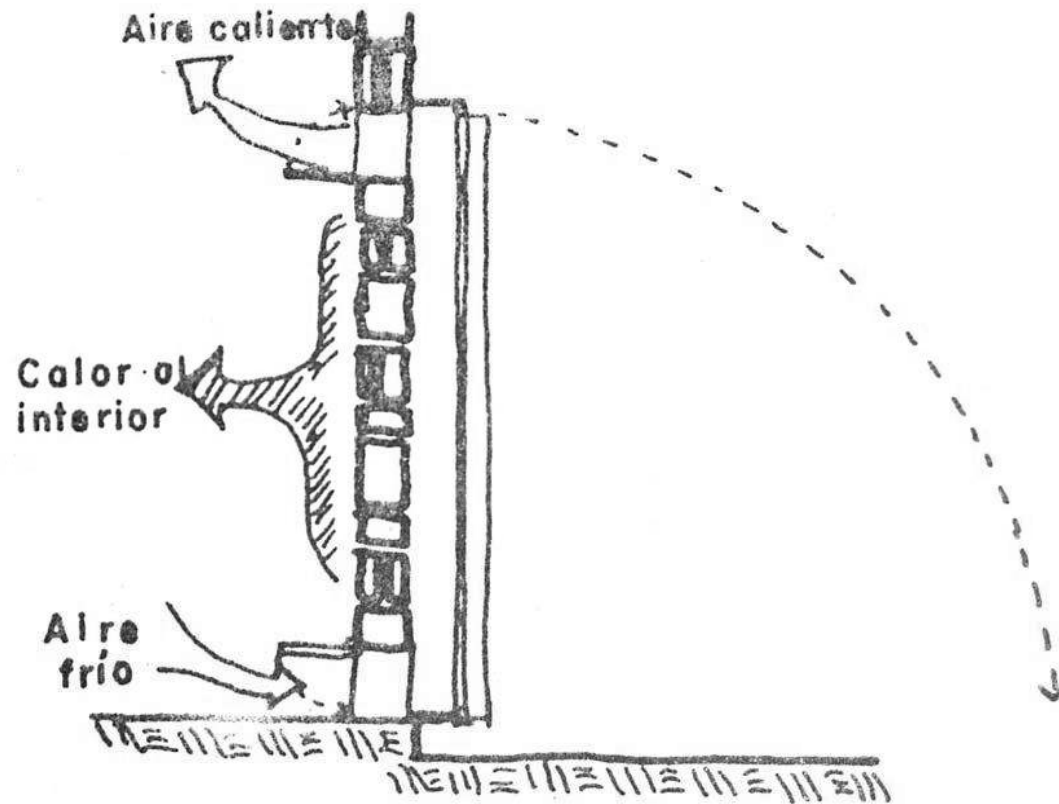
Esquema de funcionamiento de muro captador y acumulador de calor.



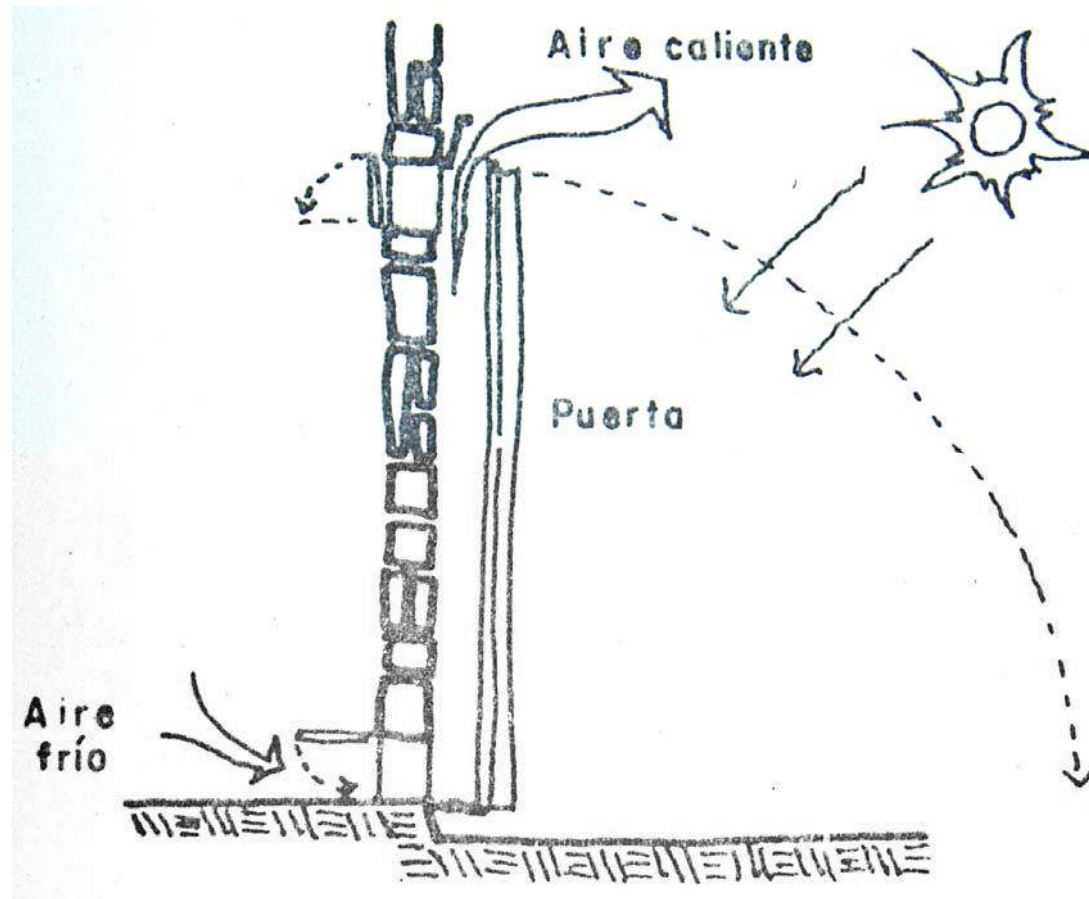
En días de frío, el muro mediante las perforaciones de termo circular arriba y abajo, obliga a que la circulación natural pasiva introduzca el aire caliente dentro de la casa. El aire caliente sube por la cámara que se forma entre el panel de vidrio y el muro y penetra dentro de la casa por los orificios superiores, y al mismo tiempo la cámara aspira el aire frío del interior de la casa por los orificios inferiores. La puerta se mantiene abierta para que las radiaciones del sol reflejen en el espejo hacia la cámara.



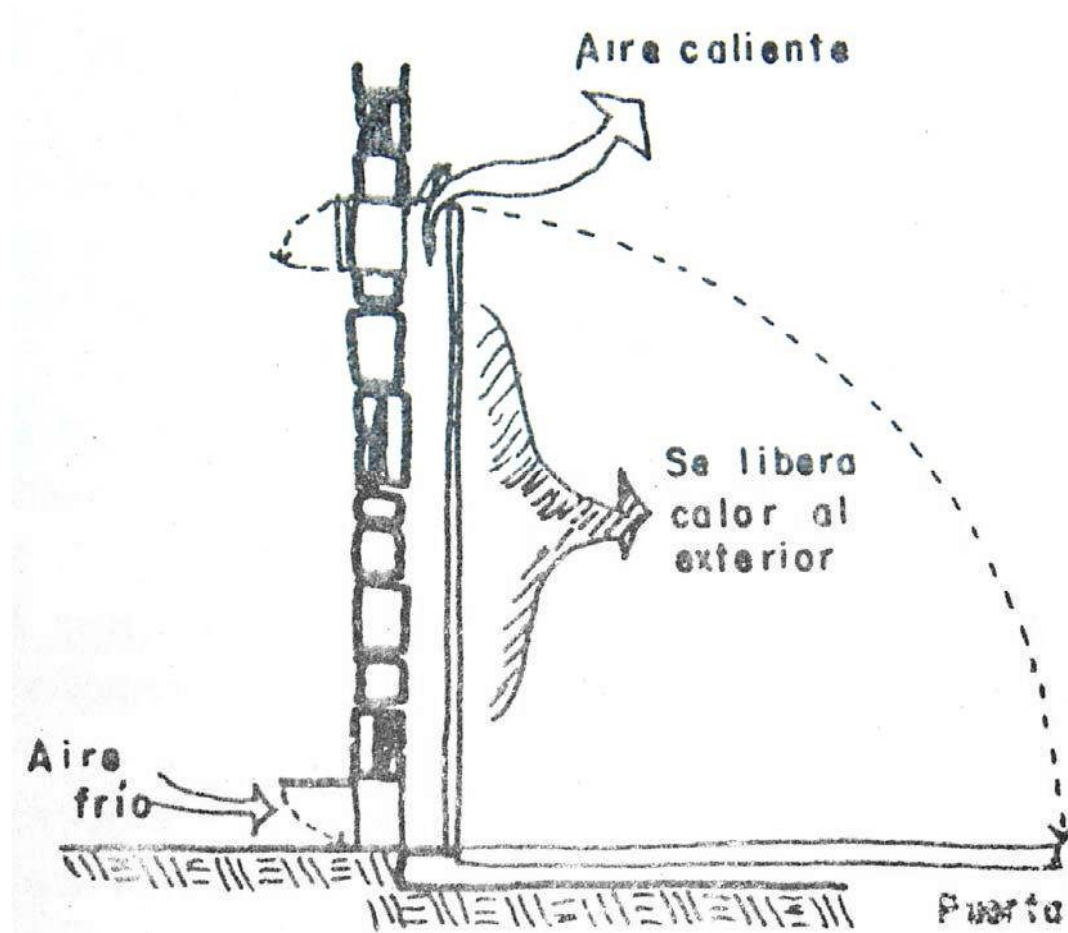
Por las noches este proceso se puede invertir, ya que el aire se enfría adentro de la cámara, convirtiéndose en más pesado, descendiendo hacia la parte inferior y penetrando a la casa por los orificios inferiores, mientras que el aire más caliente dentro de la casa estaría saliendo por los orificios superiores. Para evitar este efecto se deben colocar compuertas en los orificios por dentro de la casa para impedir la salida del aire caliente y la entrada del aire frío, asimismo la puerta exterior del panel deberá cerrarse, para lograr mayor ganancia de calor.



En días de calor, durante el día la puerta exterior del panel se mantiene cerrada para que la radiación solar no penetre a la cámara.



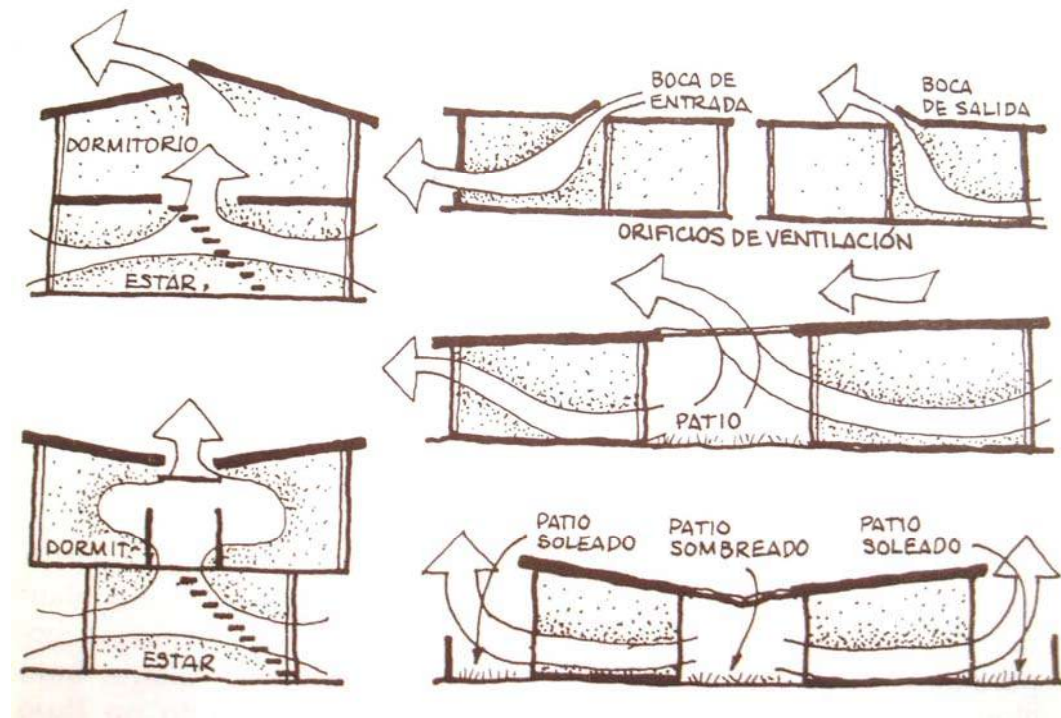
Por las noches, en días de calor, la puerta se abre para que libere el calor al exterior.



4.1.4. VENTILACIÓN NATURAL

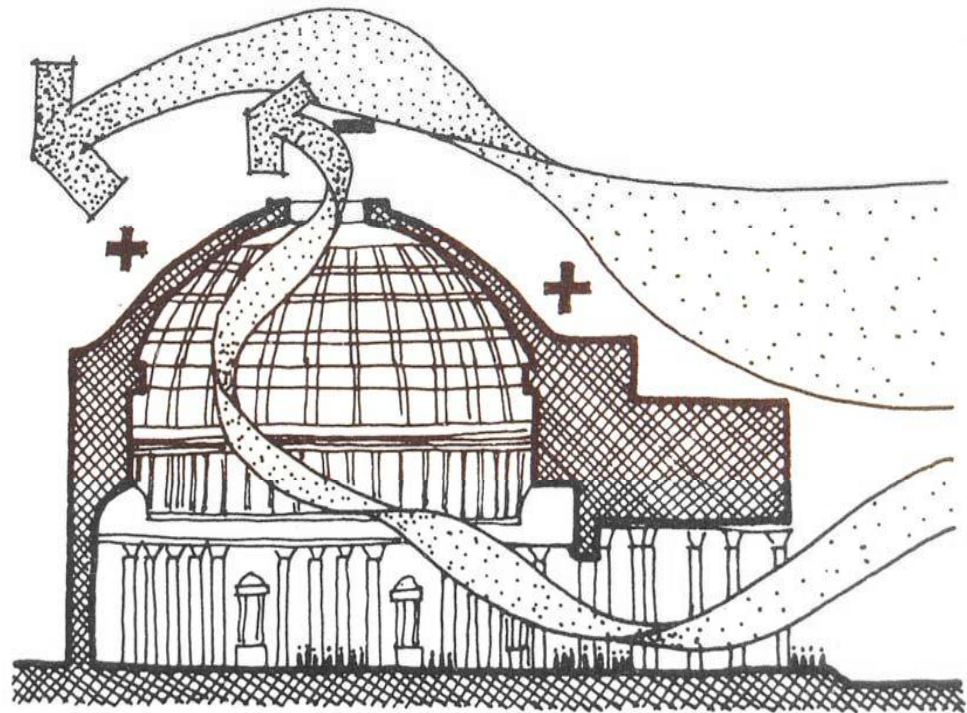
Para la orientación de los espacios de una casa habitación, hay que determinar los espacios donde se necesita más la ventilación. Los espacios que por las actividades que se realizan en él, generan más calor. Los espacios donde se tengan maquinas o aparatos que por su fuente de energía generan calor como: computadoras, televisiones, aparatos de ejercicios, hornos, etc. Y los espacios más pasivos donde no se encuentren energías de calor, con esto se les dan prioridad a los espacios para una orientación más favorable.

Orientado los espacios hacia los vientos dominantes aumentan la efectividad de la ventilación cruzada. La proporción en la cual el aire fluye a través de un espacio, llevándose el calor con éste, ésta en función de las áreas de entrada y salida, la velocidad del viento, la dirección del viento relacionado con las aberturas y las diferencias de temperatura entre el interior y el exterior de la edificación.¹⁸



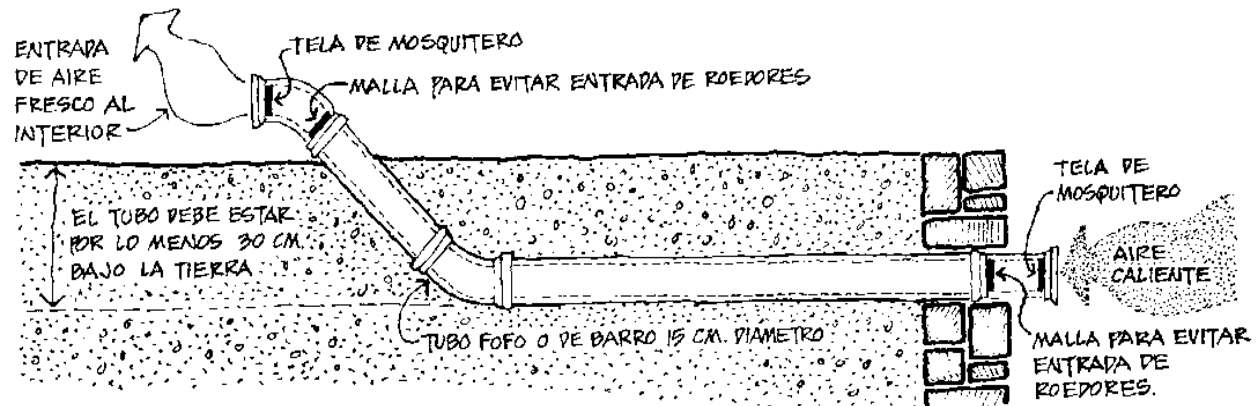
¹⁸ Brown, G.Z., SOL, LUZ Y VIENTO, ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, Ed. Trillas, México, 1994, Pág. 98

Para el enfriamiento de un espacio se colocan aberturas en los techos, con esto se logra que el aire caliente se eleve y salga por las aberturas del techo y es remplazado por el aire frío que entra por la parte baja del espacio, la cantidad de aire que circula a través del espacio, está en función de la distancia vertical entre las entradas y salidas, sus dimensiones, y la diferencia entre la temperatura exterior con la interior sobre la altura del espacio.

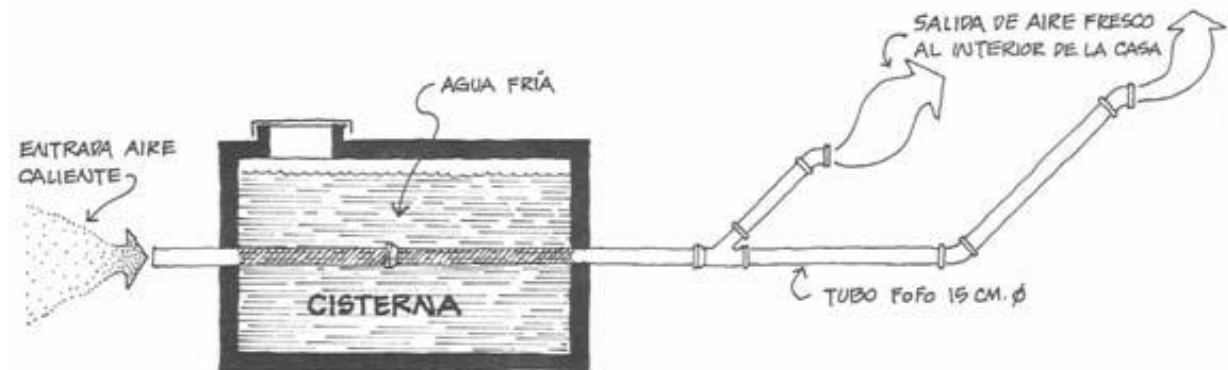


Otra manera de ventilar el interior de la edificación, es mediante la inyección de aire fresco, mediante ductos subterráneos de fierro fundido o de barro de 15 cm. de diámetro, la entrada de estos ductos es por el exterior de la edificación, pueden pasar por la masa térmica de la tierra o pasar por el interior de la cisterna, con esto aunque el aire del exterior sea caliente pasa por el ducto ya sea por tierra o sumergido en el agua de la cisterna enfriándolo, así cuando llega al interior de la edificación es aire que refresca. El orificio de entrada y de salida de los ductos, deben estar protegidos por malla y tela de mosquitero para evitar la entrada de roedores e insectos.

Fuente: Deffis Caso, Armando,
ARQUITECTURA ECOLÓGICA
TROPICAL, Ed. Árbol, Colombia,
2000, Pág. 38



Fuente: Deffis Caso, Armando,
ARQUITECTURA ECOLÓGICA
TROPICAL, Ed. Árbol, Colombia,
2000, Pág. 14



FUNCIONAMIENTO DEL MECANISMO DE INYECCIÓN DE AIRE FRESCO AL INTERIOR

4.1.5. VEGETACIÓN

El enfriamiento de una edificación puede ser logrado mediante la modificación del microclima existente. La plantación estratégica de árboles, arbustos y vegetación en general, suministrará sombra a la construcción y al suelo alrededor de ésta, evitando el incremento del calor solar.¹⁹

La vegetación abundante puede reducir la velocidad del viento, y aumentar la humedad relativa, logrando bajar la temperatura en verano, debido a la sombra y a la evaporación del agua de las hojas.

Además de que proveen sombra, se logra un ambiente más natural, dando como resultado una arquitectura de integración a la naturaleza.



¹⁹ Monillón Gálvez, David, BIOCLIMÁTICA, SISTEMAS PASIVOS DE CLIMATIZACIÓN, Universidad de Guadalajara, México, 1993, Pág. 110.

Se utilizan árboles de hoja perenne como barreras permeables de viento nocturno y de invierno. De hoja caduca como control de soleamiento. Arbustos de hoja caduca como control de ángulos de altura solar muy bajos en riesgo de SE a SO.²⁰



²⁰ King Binelli, Delia, ACONDICIONAMIENTO BIOCLIMÁTICO, UAM Unidad Xochimilco, México, 1994, pág. 55.

4.1.6. ESPEJOS DE AGUA

Los espejos de agua se ubican para enfriar la brisa. La evaporación del agua reduce la temperatura del agua. A su mismo, se puede tener control sobre el área del agua y su ubicación relativa para los espacios a enfriar. Además para aumentar la superficie del espejo de agua, el área efectiva puede ser incrementada por rociadores. El efecto del enfriamiento puede ser localizado en patios que atrapan el aire frío o usado en áreas más grandes para enfriar el flujo de aire a través de la edificación.²¹



²¹ Brown, G.Z., SOL, LUZ Y VIENTO, ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, Ed. Trillas, México, 1994, Pág. 86

4.1.7. ILUMINACIÓN NATURAL

La utilización de grandes ventanales y los ángulos de espaciamiento para iluminación natural se pueden usar para dar forma y espaciar construcciones para asegurar el paso de una iluminación natural adecuada.

COLOR. Las superficies pintadas de colores claros reflejan la luz del día, esto aumenta la iluminación en los espacios interiores de manera natural.



En los techos de las habitaciones del nivel superior se pueden poner tragaluces que permiten la entrada de la luz natural permitiendo así una importante reducción en el uso de energía eléctrica.

4.2. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PROPUESTOS

ECOTÉCNICAS

Las *ecotécnicas* se dividen en diferentes líneas ecológicas, debidamente correspondientes al consumo de los recursos naturales.

Ahorro de energía

- Calentador solar de agua
- Secador solar de ropa.
- Fresquera
- Iluminación artificial de bajo consumo y solares

Uso racional del agua

- Colección de agua pluvial
- Reutilización de aguas jabonosas
- Dispositivos ahorradores de agua

Siembra simbiótica de frutales y hortaliza

4.2.1. AHORRO DE ENERGÍA

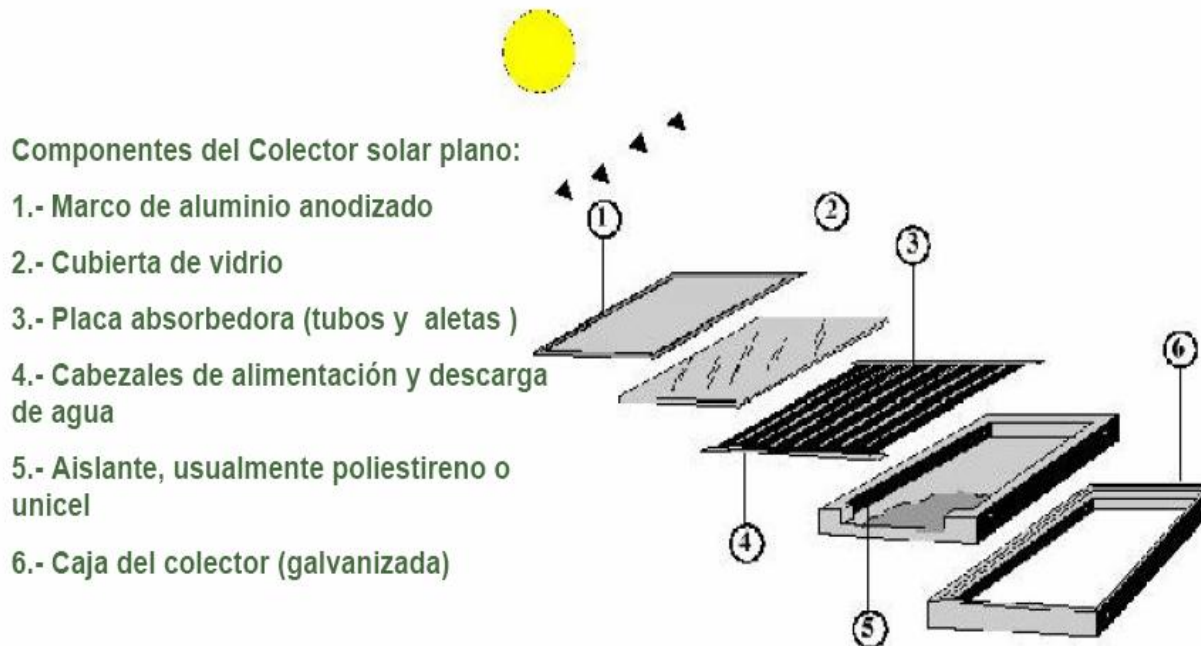
4.2.1.1. CALENTADOR SOLAR DE AGUA

El calentador solar es un sistema que utiliza la energía térmica radiante del sol para el calentamiento del agua. Esto se logra al instalar colectores solares sobre los tejados para calentar el agua. Esto permite ahorrar el gasto económico de luz.

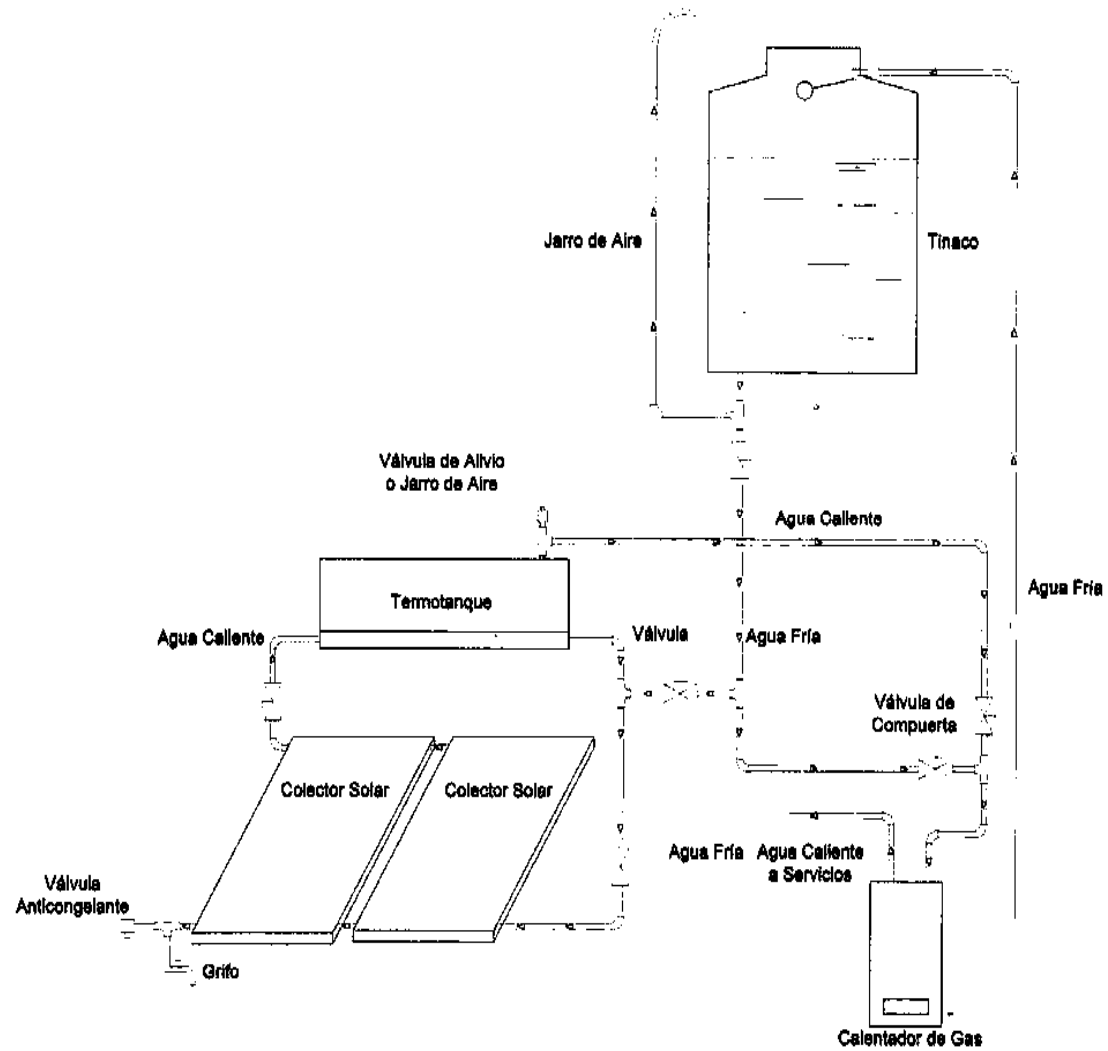
Un calentador solar de agua consta principalmente de tres partes: el colector solar plano, que se encarga de capturar la energía del sol y transferirla al agua del termotanque, donde se almacena el agua caliente; y el sistema de tuberías por donde el agua circula.

El funcionamiento de un calentador solar de agua es: el calentador solar plano se instala normalmente en el techo de la casa orientado hacia el sur, de tal manera que quede expuesto a la radiación del sol todo el día. Para lograr la mayor captación de la radiación solar, el colector solar plano se coloca con una inclinación, la cual depende de la localización de la ciudad donde sea instalado.

Calentadores Solares



FUNCIONAMIENTO DEL CALENTADOR DE AGUA SOLAR



Fuente: Tecnología solar

Un calentador solar de agua puede durar funcionando hasta 15 o 20 años.



Los beneficios son:

- ♦ No consume combustible, debido a que utilizar el sol no cuesta, aunque el costo inicial de un de calentador solar de agua es mayor que la de un calentador convencional, pero con los ahorros que se obtienen por dejar de consumir gas, se puede recuperar la inversión en un plazo muy razonable.
- ♦ Permite ayudar al medio ambiente.
- ♦ No hace ruido.
- ♦ No requiere mucho mantenimiento.

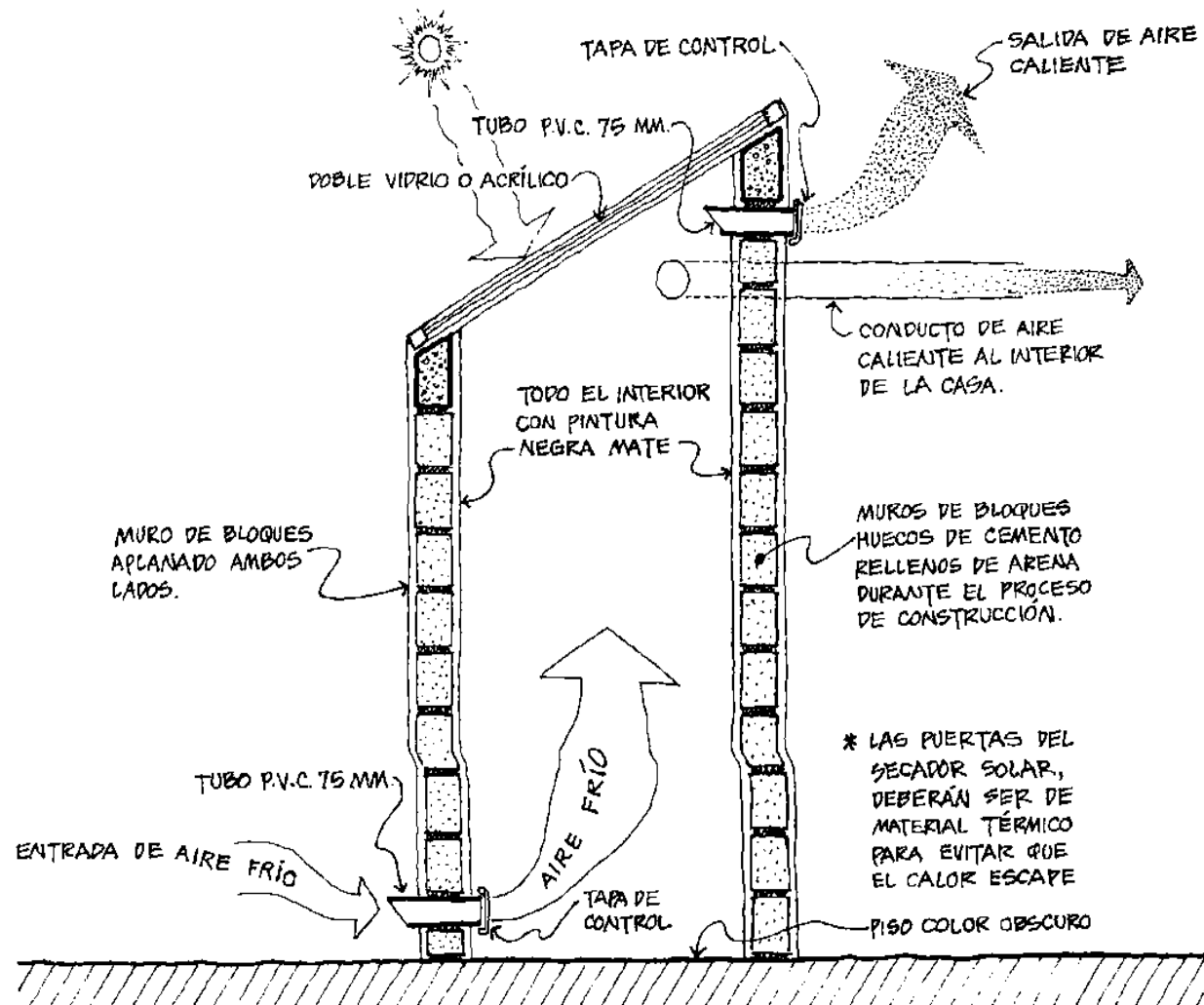


4.2.1.2. SECADOR SOLAR DE ROPA.

El secador de ropa solar es un espacio que con la correcta orientación de sus muros e inclinación del techo y materiales de construcción, permite el secado de ropa de manera natural, sin necesidad de uso de la energía eléctrica. También se puede utilizar como acondicionador de aire, introduciendo el aire caliente al interior de la casa.

El secador de ropa solar es un espacio mínimo de 2 x 1 m. dentro del patio de servicio o cuarto de lavado, tiene una superficie acristalada como techo que se orienta hacia el sur, de tal forma que el sol incide sobre él la mayor parte del día, provocando que haya una temperatura mayor que la temperatura ambiente, los muros dentro del espacio se pintan con pintura negra mate, en la parte posterior del muro que se encuentra orientado hacia los vientos dominante se colocan tubos de P.V.C. de 75mm, para que por medio de estos se introduzca aire frío al interior del espacio, y en el muro contrario se colocan los tubos en la parte superior, para que salga el aire caliente.

Esquema secador de ropa



Fuente: Deffis Caso, Armando, ARQUITECTURA ECOLÓGICA TROPICAL, Ed. Arbol, Colombia, 2000, Pág. 34.

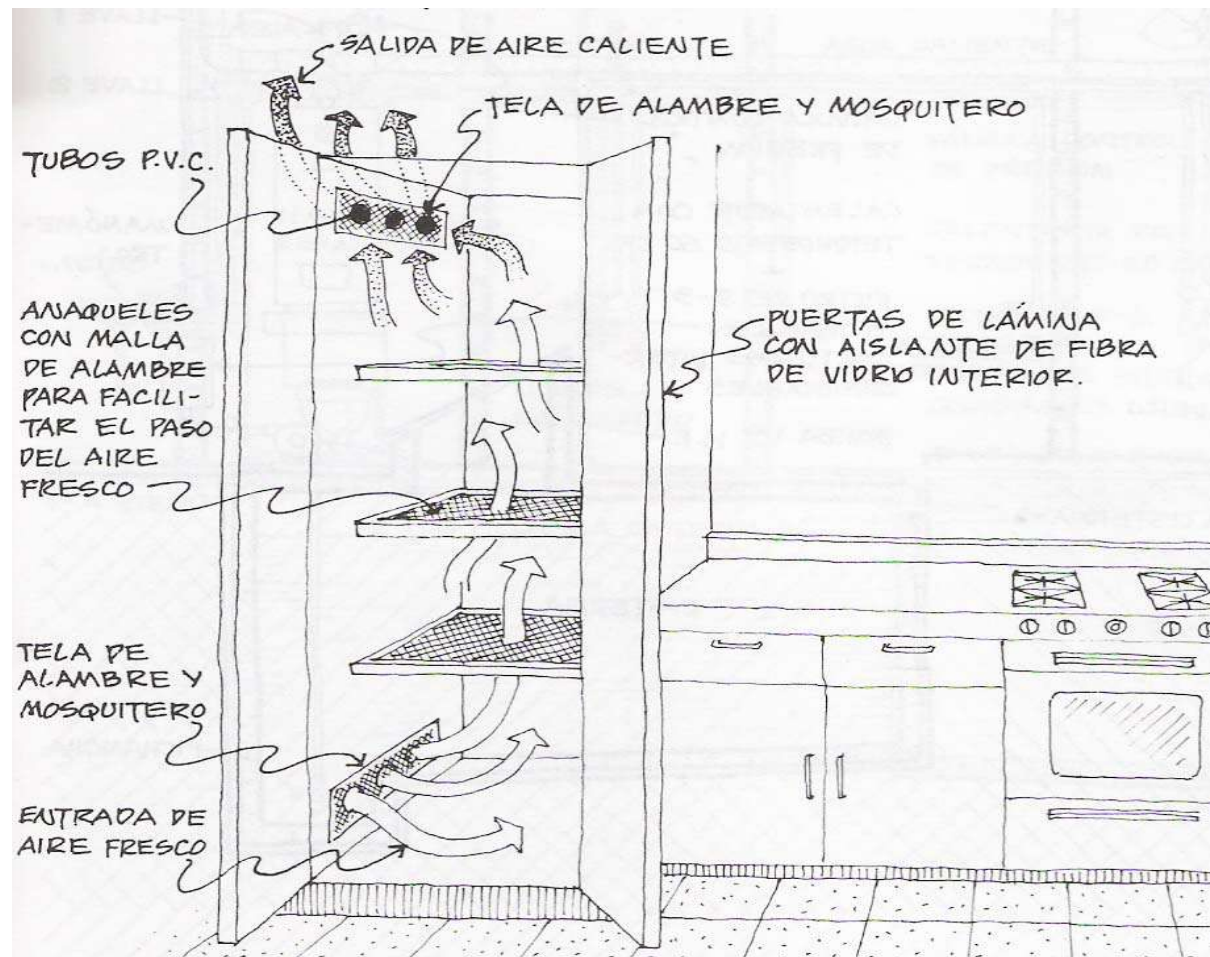
4.2.1.3. FRESQUERA

Este es un espacio en la casa ubicado en la cocina que antiguamente, antes de la llegada de los refrigeradores, era de uso común, donde se almacenan alimentos que requieren de refrigeración ligera.

Es un espacio ubicado junto a un muro exterior, orientado preferentemente hacia el norte o hacia los vientos dominantes.

La puerta debe ser de lámina con aislante de fibra de vidrio para evitar que traspase el calor, se colocan comunicaciones al exterior de la casa mediante tubos de P.V.C. de 75 mm. de diámetro en la parte baja y en la parte alta de la fresquera, y en el interior se acomodan anaqueles de malla de alambre que permitan el paso del aire. El aire fresco del exterior (siendo esta la razón de la orientación hacia los vientos dominantes) entra por los orificios inferiores y al ser calentados, por convección natural, el aire caliente asciende y sale por los orificios superiores siendo reemplazado por más aire fresco. Manteniendo así el interior a una temperatura más baja que la del interior de la casa. La diferencia de temperaturas entre el interior de la fresquera y del interior de la casa, va desde 5 grados y hasta 8 grados.

El interior de la fresquera deberá ser acabado con materiales de fácil aseo, como: azulejo, cerámica o cemento pulido acabado con pintura de esmalte.



Fuente: Deffis Caso, Armando, ARQUITECTURA ECOLÓGICA TROPICAL, Ed. Árbol, Colombia, 2000, Pág. 39.

Se recomienda levantar la fresquera unos 30 cm. del nivel del piso para evitar la entrada de roedores.

Se podrán colocar alimentos que no necesiten de refrigeración, como; frutas, verduras, refrescos, huevo, queso, etc.

RECOMENDACIONES

Guardar los alimentos bien lavados y secados.

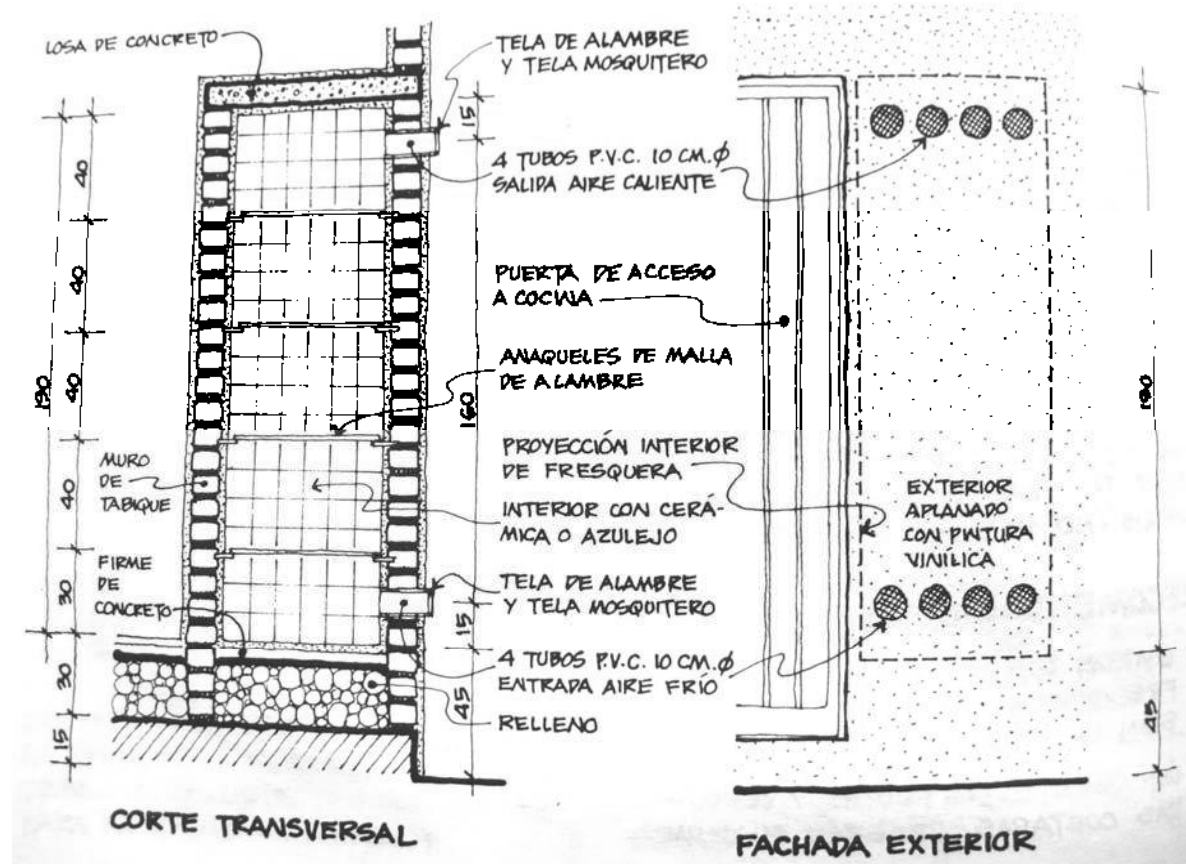
Los alimentos deberán ser colocados en charolas de malla de alambre, para permitir el paso del aire entre ellos.

No obstruir los tubos de ventilación tanto superiores como inferiores, para que el proceso de circulación no sea interrumpido.

Mantener siempre limpio.

El beneficio de esta ecotécnica, no solo está en el hecho de que no consume energía eléctrica, sino en la ventaja adicional que representa el que, al estar muchos de los alimentos que actualmente guardamos en el refrigerador en la fresquera, se estará abriendo y cerrando con mucho menos frecuencia el refrigerador eléctrico y, en consecuencia, habrá menor desperdicio de energía al no tener que consumir energía eléctrica por cada apertura y cierre que ahora son ya innecesarios.

Fuente: Deffis Caso, Armando, LA CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE PARA CLIMA CÁLIDO Y TROPICAL, 3a Reimpresión, Ed. Árbol, México, 1994, Pág. 178.



4.2.1.4. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL DE BAJO CONSUMO Y SOLARES

La mayor parte del alumbrado eléctrico de la casa puede ser hecho con lámparas dicróicas de bajo voltaje y bajo consumo, con las que se reduce hasta un 80% el consumo eléctrico sin disminución de la calidad del alumbrado.

La característica principal de las bombillas compactas y de bajo consumo, es la capacidad de convertir la energía en luz y no en calor, como las bombillas de incandescencia tradicionales. Por esta razón pueden ahorrar hasta un 80% de electricidad.

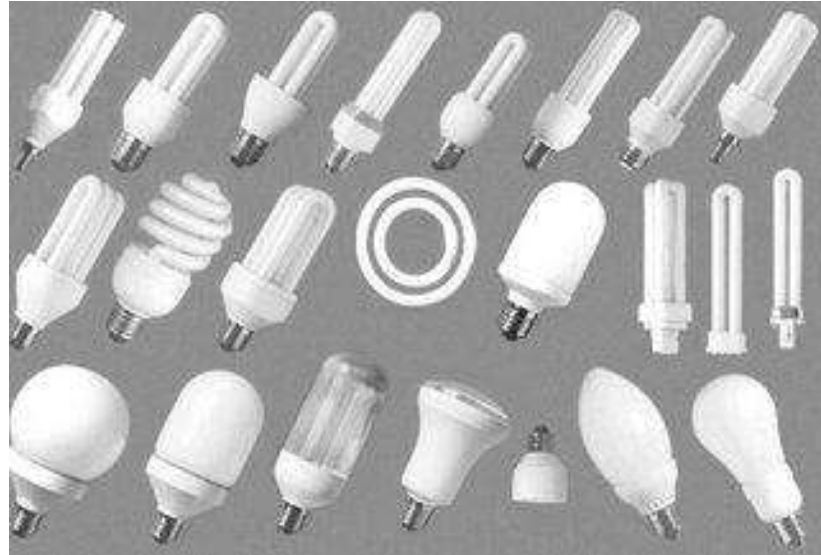
La iluminación representa la cuarta parte del consumo eléctrico de la casa. Las bombillas compactas y de bajo consumo son una buena ayuda para disminuir el consumo eléctrico. Aunque son más caras, duran 8 veces más y proporcionan la misma luz consumiendo apenas un 20 % de la electricidad que necesitan las lámparas normales.

Las lámparas ahorradoras o de bajo consumo son llamadas técnicamente lámpara compacta fluorescente (CFL, en inglés). Tienen una vida útil mucho más larga que las incandescentes, utilizan mucha menos energía eléctrica (entre un 50 y un 80% menos) para producir la misma iluminación, y son frías.

La única contra de las bombillas de bajo consumo es que son más caras, pero su eficacia termina volcando ese precio inicial a favor, y superando ampliamente a las obsoletas bombillas incandescentes.

La eficacia lumínica es muy superior, con una lámpara de sólo 11 watts ilumina lo mismo que una incandescente de 60 watts, y una CFL de 22 watts equivale a una incandescente de 100 watts

Su vida útil es mucho más larga, unas 12 mil horas, frente a las escasas 1000 de las bombillas comunes.¹⁴



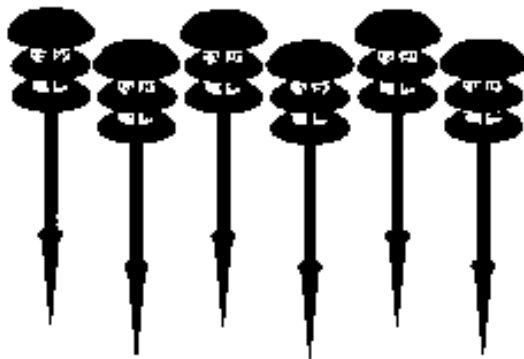
¹⁴ <http://erenovable.com/2007/02/24/ahorre-con-las-bombillas-de-bajo-consumo/>

En los exteriores se colocan lámparas de jardín solares. Éstas se cargan durante el día y por las noches, automáticamente se encienden y proporcionan luz alumbrando los jardines.

Éstas se encienden gracias a un sensor de oscuridad que tienen integrado, por lo que no es necesario estar pendientes de accionarlas. Por otro lado, también se pueden encontrar en el mercado lámparas que se encienden por sensores ante la presencia de personas y movimiento. La duración media que tienen de alumbrado varía según los modelos, pero viene a ser de hasta 8 horas en verano.

La fuente de luz puede ser fluorescente, halógena o LEDS, en función de lo que se necesite. Además ofrecen una ventaja fundamental, su fácil instalación y montaje, ya que en el suelo bastará con clavarlo (algo que está facilitado por su acabado en punta), mientras las que van colocadas en la pared solo requieren la realización de un par de agujeros para fijarlos.

Otra de las cuestiones a valorar positivamente es que se pueden cambiar sin problemas su ubicación debido a su sencilla instalación.¹⁵



¹⁵ <http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/jardin/2002/12/12/55158.php>

4.2.2. USO RACIONAL DEL AGUA

En México, anualmente se utilizan 72 mil millones de litros de agua. El incremento en la cobertura de los servicios se ha desarrollado dentro de un contexto de crecimiento demográfico significativo, sumado a esto la modernización. Esto genera un déficit en la extracción, distribución y administración del agua potable.

El país con mayor disponibilidad de agua por habitante al año es Canadá con 99.7 miles de m³, seguido de Brasil, Argentina, Bangladesh e Indonesia. México encabeza la lista de países con disponibilidad baja de agua con tan solo 4.8 miles de m³ por habitante al año. La cobertura de agua potable llega al 89.2 por ciento del territorio mexicano, siendo Campeche y Chiapas los estados con menos líquido bebible. En total 10.7 millones de habitantes de la Republica Mexicana carecen de agua potable.¹⁶

El agua es un factor importante en el desarrollo sostenible de nuestra sociedad. El uso racional del agua equivale a ahorrar, tomando en cuenta y comprendiendo los conceptos de reducir, reciclar y reutilizar.

De esta manera, para cada actividad que requiera un consumo de agua, se debe utilizar un sistema correspondiente para reducir, reciclar y reutilizar.¹⁷



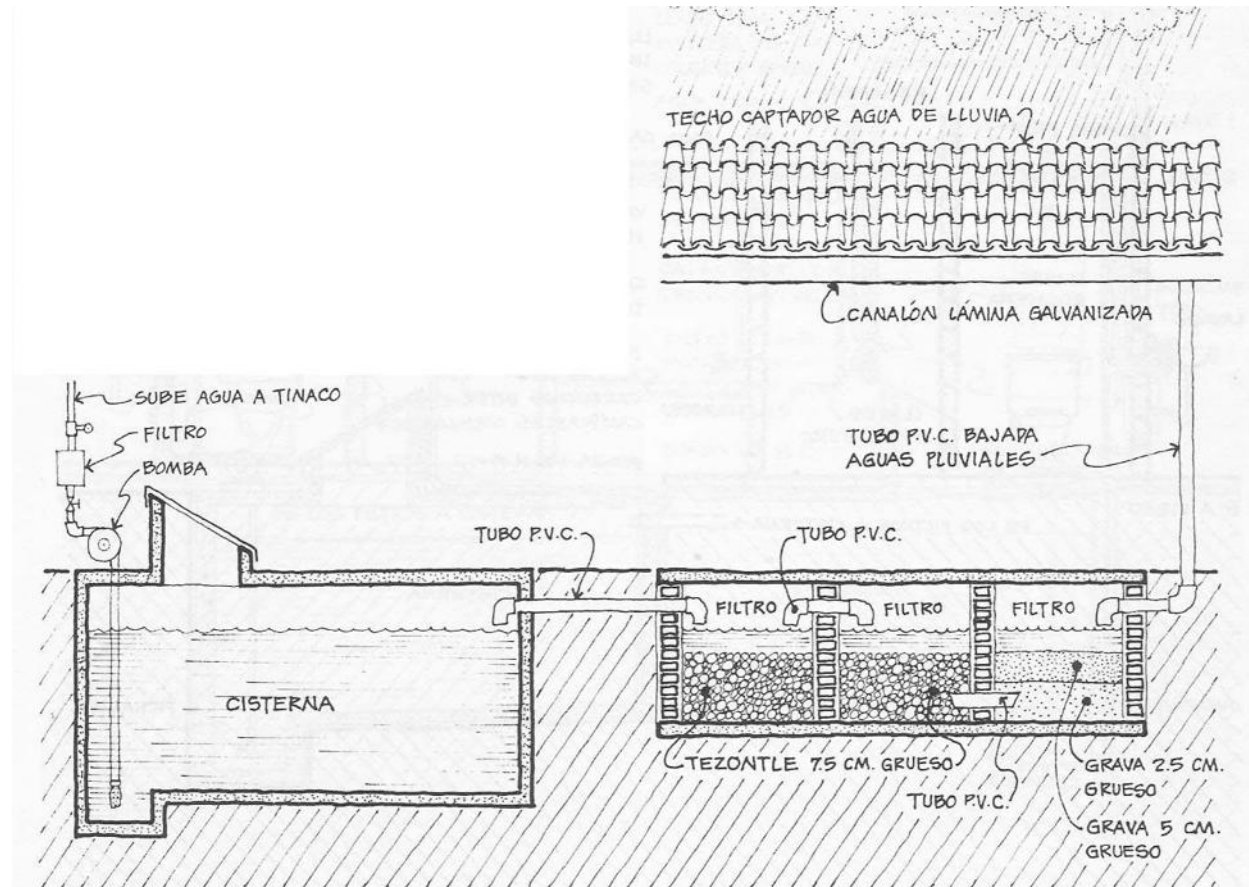
¹⁶ <http://www.gaia.org.mx/>

¹⁷ <http://www.ecoaigua.com/castellano/index.html>

4.2.2.1. COLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL

Este es un sistema por el cual se capta el agua pluvial por medio de los techos, y se envía a una cisterna para de ahí utilizarse en el servicio de la casa, esto para ahorrar gran cantidad de agua de la toma municipal. Ayudando a no gastar nuestros recursos naturales.

Este sistema captador de agua pluvial funciona captando por el techo de la vivienda el agua pluvial, se vierte el agua a un canalón de lámina galvanizada y se conduce por medio de una tubería de P.V.C. a un sistema de filtrado, para de ahí pasar el agua a la cisterna, posteriormente se distribuye a toda la casa.



Fuente: Deffis Caso, Armando,
ARQUITECTURA ECOLÓGICA
TROPICAL, Ed. Árbol, Colombia,
2000, Pág. 42

El canalón de lámina galvanizada deberá limpiarse y pintarse tanto del interior como del exterior cada mes como mínimo. Para calcular la capacidad necesaria de la cisterna, se debe calcular primero el gasto de los usuarios, así se determinará cuanta agua pluvial es necesaria captar para una familia específica y si la precipitación pluvial de la región es suficiente para satisfacer las necesidades.

De acuerdo al Reglamento de construcción y de los servicios urbanos para el Municipio de Morelia 1993-1995, en el capítulo de los requerimientos mínimos para los servicios sanitarios, Artículo 34.- Normas mínimas para el abastecimiento, almacenamiento, bombeo y regularización de agua; El aprovisionamiento para agua potable de los edificios se calculará a razón de un mínimo de 150 litros por habitante al día.

Del almacenamiento de agua potable, en caso de que el servicio público no sea continuo durante las 24 horas del día o bien por interrupciones imprevistas, deberá instalarse depósito con capacidades de 100 litros por habitante como mínimo. Para dicho objeto, el número de habitantes por vivienda se considerará de la manera siguiente: ¹⁸

Para vivienda de dos recámaras _____ 5 habitantes

Por lo tanto se calcula una cisterna para 5 habitantes tomando como mínimo 150 lts/hab/día, la cisterna como mínimo será de 750 lts.

Checar capacidad de cisterna arquitecta

Para calcular la superficie en metros cuadrados del techo de donde se captará el agua pluvial, hay considerar: el tamaño de la cisterna donde se almacenara el agua pluvial, la precipitación pluvial en milímetros anuales en la región y considerar un 20% por pérdidas debido a la evaporación, filtración y lluvias legaras, esto nos da:

$$M^2 \text{ Superficie captadora} = \frac{\text{Capacidad de cisterna en m}^3}{\text{Precipitación Pluvial} \times 80\%}$$

Para calcular el tamaño de la cisterna según la captación pluvial hay que considerar: la precipitación pluvial en milímetros anuales en la región, la superficie en metros cuadrados del techo o suelo de donde se captará el agua pluvial y considerar un 20% por pérdidas debido a la evaporación, filtración y lluvias legaras.

Ejemplo:

$$\text{Capacidad de cisterna} = P.P. \times M^2 \text{ Superficie captadora} \times 80\% = 40m^3 = 40,000lts$$

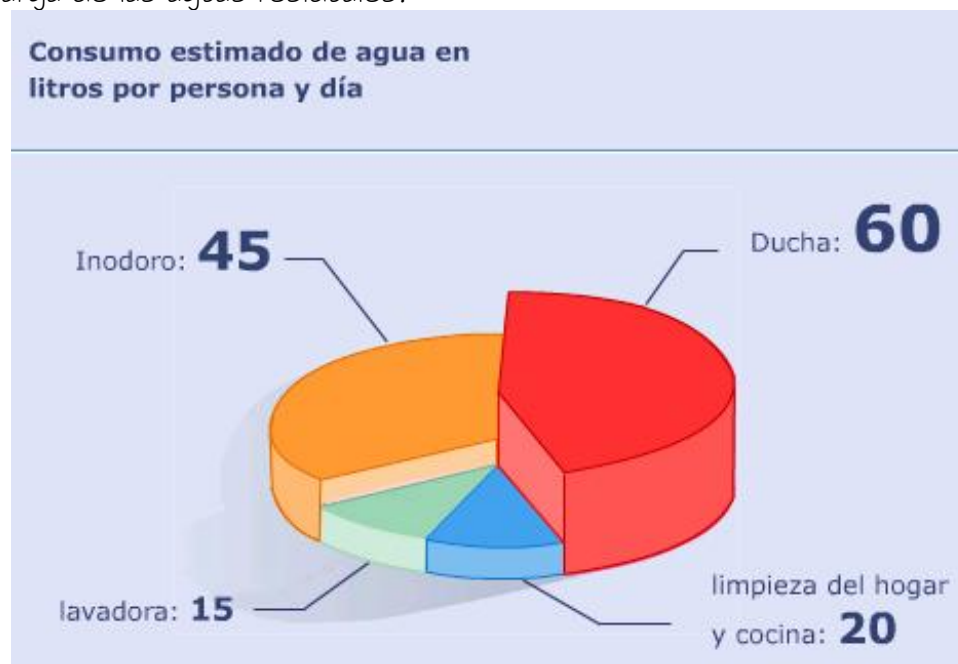
¹⁸ H. Ayuntamiento constitucional de Morelia, REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, México, 1993-1995, p. 13

4.2.2.2. REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES

Las aguas grises son aguas que provienen de la cocina, el cuarto de baño, lavabos, fregaderos, regaderas, etc. Agua que a primera vista puede resultar inservible y que sin embargo su reutilización consigue disminuir el gasto en agua potable, así como reducir el vertido de aguas residuales.

Los sistemas de reutilización de aguas grises pueden conseguir el ahorro de entre un 30% y un 45% de agua potable.

La reutilización del agua disminuye los costos de agua potable y aguas residuales, protege las reservas de agua subterránea y reduce la carga de las aguas residuales.¹⁹



¹⁹ http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/02/14/149371.php

Este sistema permite un uso racional del agua con el aprovechamiento de aguas jabonosas depuradas junto a mecanismos economizadores del consumo en lavabos, duchas, etc.

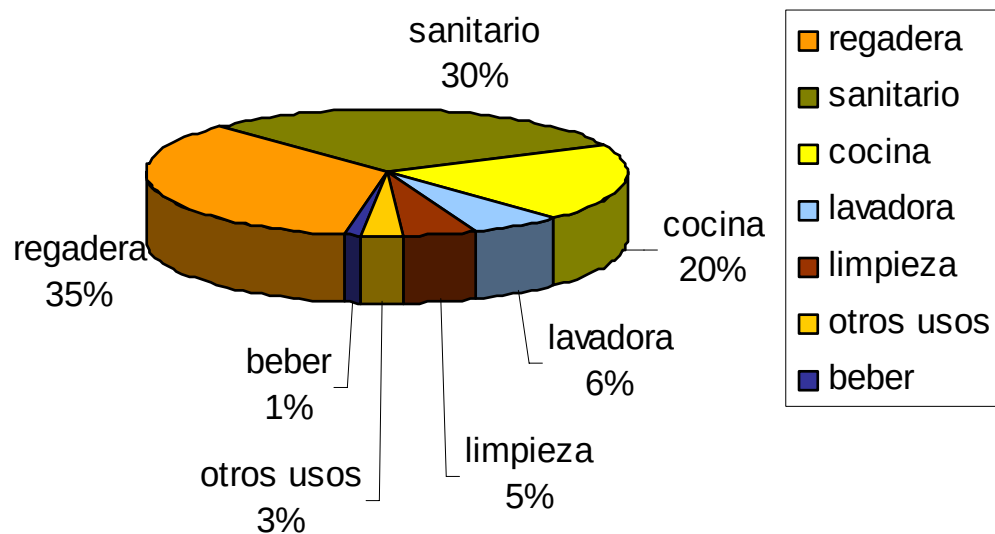
Las aguas jabonosas residuales de la casa se llevan a una fosa donde por medio de dos etapas (una anaeróbica y una aeróbica donde se burbujea continuamente aire) de digestión bacteriológica NATURAL (sin químicos) se clarifica el agua. Esta agua ya clarificada se acumula en un tinaco que alimenta las tomas del jardín y de servicios.

4.2.2.3. DISPOSITIVOS AHORRADORES DE AGUA

Los dispositivos ahorradores de agua, consisten en tapones, que se insertan o se enroscan en las boquillas de las llaves de los lavamanos, fregaderos, lavaderos y regaderas, en el caso de las regaderas sustituyen las habituales; estos son económicos y ayudan a ahorrar agua, reduciendo el área de salidas de ésta, provocando mayores velocidades de salida.

Actualmente el consumo promedio anual registrado por el organismo operador en los usuarios domésticos, el gasto promedio reflejado oscila en los 337 litros por habitante por día.

En los usos domésticos, el consumo del agua más común, son del 35% en la regadera, el 30% en el sanitario, el 20% en la cocina, el 6% en lavadora, 5% en limpieza, 3% en otros usos y apenas 1% en beber.



De lo anterior se deduce que en la regadera, en el sanitario y en la cocina, el porcentaje de consumo de agua es del 85% del consumo total en la casa.

Si en estos tres últimos se utilizan dispositivos ahorradores de agua, se tiene que en la regadera donde normalmente se gastan en promedio 118 litros por día, se gastarían 59 litros o sea el 50% de ahorro; en el sanitario donde el registro es de 101 litros por día se utilizarían solo 60 litros que representan el 40% de ahorro y por último en la cocina, donde se gastan 67 litros por día, se tendría un consumo de 27 litros; reflejándose con ello una economía de 60% de ahorro. Por lo anterior se puede deducir que el ahorro diario de agua por persona sería de 140 litros o sea el 41% del consumo de agua diariamente en el hogar.²⁰

²⁰ http://www.aguadehermosillo.gob.mx/inicio/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=53

GRIFERÍA

Perlizadores

Piezas que se acoplan a los grifos sustituyendo a los filtros habituales y mezclan agua con aire, produciendo un chorro abundante y suave. Ahorran hasta un 50% de agua y energía.

Reguladores de flujo

Reducen el chorro de agua. El ahorro oscila entre el 75% y el 86%



1.- Cebolla con obturador •

2.-Obturador para lavabo y lavaplatos •

3.- Obturador lavabo/lavaplatos con palanca

Detiene el agua mientras se lavan trastes, se rasura, se lavan los dientes, etc.

Conserva la temperatura del agua.

• Fuente imágenes 1 y 3: <http://www.aguadehermosillo.gob.mx>

• Fuente imagen 2: http://200.23.59.12/sedue/rec_agua/diamundial/dispositivos.htm

REGADERAS

Cabezales

Producen un chorro abundante y suave, sin disminuir el confort y permitiendo un ahorro de hasta un 50% de agua y energía.

Reductores de Caudal

Se acoplan a las duchas, entre el flexo y el grifo ó entre la alcachofa y el tubo. Mezclan el agua con aire reduciendo su flujo. Permiten un ahorro de hasta el 50% sin disminuir el confort al ducharse.



1.- Obturador para regadera*

Permite cerrar el paso del agua para enjabonarse.
Mantiene la temperatura del agua.

* Fuente imagen 1 : <http://www.aguadehermosillo.gob.mx>



2.- Regaderas•

Ahorran de 40% a 70% de agua

No reduce la presión

De acuerdo a los resultados de las pruebas realizadas en los laboratorios del Instituto de SEDUE, se concluyó que estos dispositivos ahorradores de agua, funcionando de acuerdo a las recomendaciones de abertura de válvula y de abanico de agua, presenta un consumo del 26% de agua, con respecto al sistema tradicional, es decir, ahorra un 74% de agua.²¹

• Fuente imagen 2: http://200.23.59.12/sedue/rec_agua/diamundial/dispositivos.htm

²¹ Deffis Caso, Armando, ARQUITECTURA ECOLÓGICA TROPICAL, Ed. Árbol, Colombia, 2000, Pág. 43

4.2.3. SIEMBRA SIMBIÓTICA DE FRUTALES Y HORTALIZA

En el área ajardinada de la casa se aprovechan los espacios según la cantidad de sol que reciben. Así las áreas soleadas se siembran con árboles frutales (ciruelos, peras, cítricos, higuera, kiwi, granadas, zarzamoras, etc.) y una sección para unos pequeños invernaderos donde se siembra una gran variedad de hortalizas (zanahoria, betabel, lechuga, espinaca, cebolla, ajo, etc.) para consumo propio. Las áreas menos soleadas se destinan a una gran variedad de plantas de ornato, hierbas de olor y medicinales para que funcionen como ‘insecticidas’ naturales.



Fuente: http://www.corazonverde.org/ecologia/ocio/reproduccion_hortalizas/tallerreproduccionhortalizas.htm



Fuente: <http://www.desdelocal.gob.mx/work/templates/enciclo/tlaxcala/mpios/29029a.htm>



Fuente: www.pindstrup.com/default.aspx?id=230

4.3. VENTAJAS DE LAS ECOTÉCNICAS ²²

- Una vez realizada la instalación y hecha la inversión inicial, no se originan gastos posteriores; el consumo de energía eléctrica es totalmente gratuito.
- La instalación con paneles fotovoltaicos es de tipo modular; si aumentan las exigencias de consumo, puede aumentarse el número de paneles sin necesidad de intervención de especialistas.
- No usa combustibles, eliminando la incomodidad de tener que aprovisionarse y el peligro de su almacenamiento.
- La electricidad que se obtiene es en forma de corriente continua y generalmente a bajo voltaje, con lo que se evita el riesgo de accidentes, tan peligrosos en las líneas actuales.
- La energía solar se produce en el mismo lugar donde se consume: no necesita transformadores, ni canalizaciones subterráneas, ni redes de distribución a través de las calles.
- Impacto ambiental nulo: la energía solar no produce desechos, ni residuos, basuras, humos, polvos, vapores, ruidos, olores, etc. Al ser la única energía natural, origen de toda la demás, no contamina la naturaleza, ni descompone el paisaje con torres, postes y líneas eléctricas.

²² <http://www.tuxtlas.org/html/act.htm>

- Resistencia a las condiciones climatológicas más adversas: lluvia, nieve, viento, granizo.
- No necesitan mantenimiento: los paneles solares no tienen piezas móviles y se limpian con la lluvia.
- Es posible el aprovechamiento de las instalaciones convencionales, suministrando corriente alterna a 220 V, mediante el empleo de inversores.
- Las dimensiones de los paneles son muy reducidas, pudiendo instalarse fácilmente sobre el tejado de cada vivienda, con la única precaución de que reciban la luz del sol directamente y sin sombras durante todo el día.
- Ambas energías, solar y eólica, tienen la ventaja de complementarse entre sí. La radiación solar suministra energía los días despejados (por lo general días con poco viento), mientras que los días fríos y ventosos (generalmente nublados) es el viento el que proporciona la energía suficiente para hacer funcionar el aerogenerador.
- Una vivienda que reúna estas características puede ahorrar hasta el sesenta por ciento de la energía que se consume en una casa normal.

4.4. DESVENTAJAS DE LAS ECOTÉCNICAS ²³

- Muy alto costo inicial.
- Para almacenar la energía se requieren baterías que deben cambiarse cada determinado tiempo. Dependiendo del tipo de batería entre 3 a 10 años.

²³ <http://www.tuxtla.org/html/act.htm>

4.5. APLICACIÓN DE LAS NORMATIVIDADES ESPECÍFICAS

Reglamento de construcción y de los servicios urbanos para el Municipio de Morelia 1993–1995

En el Título Segundo, Capítulo I, Sección primera, se especifica que la superficie del suelo que puede ser ocupada con construcción en una vivienda de tipo residencial máximo es del 75% del total de superficie del terreno, dejando libre de construcción como mínimo el 25% para garantizar la existencia de áreas sin construir en el lote y lograr condiciones adecuadas de iluminación y ventilación.

DOSIFICACIÓN DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

El Reglamento de construcción especifica que la capacidad de estacionamiento para casa habitación es mínimo de un cajón por vivienda; esta Casa Habitación cuenta con dos cajones de estacionamiento, debido a que la familia que la habitará cuenta con dos automóviles.

NORMAS DEL HÁBITAT

Los espacios habitables deberán respetar las dimensiones mínimas que marca el Reglamento de Construcción:

LOCAL	ÁREA M ²	LIBRES LADO METROS	ALTURA
Recámara principal	7.00	2.40	2.30
Recámara adicional	6.00	2.00	2.30
Estancia	7.30	2.60	2.30
Comedor	6.30	2.40	2.30
Cocina	3.00	1.50	2.30
Cuarto de lavado	1.68	1.40	2.30
Cuarto de aseo			
Baños sanitarios			

Los niveles de iluminación en luxes a que deberán ajustarse como mínimo los medios artificiales serán:

Casa Habitación: locales habitacionales y de servicio a 75 luxes y circulaciones horizontales y verticales a 50 luxes.²⁴

²⁴ H. Ayuntamiento constitucional de Morelia, REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, México, 1993-1995, pp. 11, 12.

DE LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA LOS SERVICIOS SANITARIOS

Artículo 31.- Norma para dotación de agua potable.

Toda vivienda deberá contar con servicio de agua potable propio y no compartido, teniendo por separado su toma de agua potable domiciliaria que deberá estar conectada directamente a la red de servicios públicos: con diámetros de ½” y queda sujeta a las disposiciones que indique el organismo operador de tal servicio.

En la vivienda la dotación mínima de agua será de 150 l/hab./día.

Artículo 32.- De los requerimientos mínimos para dotación de muebles sanitarios.

Las viviendas con una superficie de 45 m² o más contarán por lo menos con un excusado, una regadera, un lavabo, un lavadero o fregadero.²⁵

NORMAS PARA LAS INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Artículo 34.- Normas mínimas para el abastecimiento, almacenamiento, bombeo y regularización de agua.

Instalaciones de agua: Todo edificio deberá tener servicio de agua exclusivo, quedando terminantemente prohibido las servidumbres o servicios de un edificio a otro.

El aprovisionamiento para agua potable de los edificios se calculará a razón de un mínimo de 150 litros por habitante al día.

²⁵ H. Ayuntamiento constitucional de Morelia, REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, México, 1993-1995, p. 13

Del almacenamiento de agua potable, en caso de que el servicio público no sea continuo durante las 24 horas del día o bien por interrupciones imprevistas, deberá instalarse depósito con capacidades de 100 litros por habitante como mínimo. Para dicho objeto, el número de habitantes por vivienda se considerará de la manera siguiente:

Para vivienda de una recámara	3 habitantes
Para vivienda de dos recámaras	5 habitantes
Para vivienda de tres recámaras	7 habitantes
Para vivienda de más de 3 recámaras más por cada recámara adicional	2 habitantes

Se instalarán cisternas para almacenamiento de agua con equipo de bombeo adecuado en todos aquellos edificios que lo requieran, con el fin de evitar deficiencias en la dotación de agua por falta de presión, que garantice su elevación a la altura de los depósitos correspondientes.

Las cisternas deberán construirse con materiales impermeables y tendrán fácil acceso. Las esquinas interiores deberán ser redondeadas y tendrán registro para su acceso al interior. Los registros serán de cierre hermético con reborde exterior de 10 centímetros con el fin de evitar todo tipo de contaminación exterior y será requisito indispensable el que no se localice albañal o conducto de aguas negras o jabonosas a una distancia de ésta no menor a 3 metros. Con el objeto de facilitar el lavado o limpieza de las cisternas deberán instalarse dispositivos hidráulicos que faciliten el desalojo de las aguas de lavado y, a la vez, que no permitan el acceso de aguas contaminadas.

Los depósitos que funcionen por gravedad deberán colocarse a una altura mínima de 2 metros sobre el nivel de los muebles sanitarios más altos y se regirán por las normas estipuladas en el presente Reglamento.

Los depósitos deberán satisfacer los requisitos para evitar la acumulación de sustancias extrañas que puedan contaminarlos, así como estarán dotados de cubiertas de cierre embonadas y que sean fácilmente removibles, con el objetivo de que pueda ser limpiado el interior de dichos depósitos, y tendrán dispositivos que permitan la aireación que requiere el agua.

La entrada del agua se realizará por la parte superior de los depósitos, dicha línea contendrá una válvula con un flotador, o bien un dispositivo que interrumpa el servicio cuando éste sea por bombeo, en ambos casos deberá resistir la presión máxima que se presente en la red de suministro.

La salida de agua de los depósitos será por la parte inferior y deberá tener una válvula con el fin de aislar el servicio para casos de reparación en la red de distribución.²⁶

Artículo 38.- Normas para el diseño de redes de desagüe pluvial.

Desagüe pluvial: Por cada 100 metros cuadrados de azotea o de proyección horizontal en techos inclinados, deberá instalarse por lo menos una bajada pluvial con diámetro de 10 centímetros o bien su área equivalente, de cualquier forma que fuere el diseño; asimismo, deberá evitarse al máximo la incorporación de estas bajadas al drenaje sanitario.

Para desagüe en marquesinas será permitida la instalación de bajadas de agua pluvial con un diámetro mínimo de 5 centímetros o cualquier tipo de diseño pero con su área equivalente al anterior, esto sólo para las superficies de dichas marquesinas que no rebasen los 25 metros cuadrados.

En el diseño, es requisito indispensable buscar la reutilización al máximo del agua pluvial de tal manera que se pueda utilizar ya sea en forma doméstica o desaguando hacia los jardines, patios o espacios abiertos que permitan el proceso de filtración al subsuelo de acuerdo con los índices de absorción del mismo.

²⁶ H. Ayuntamiento constitucional de Morelia, REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, México, 1993-1995, pp. 14, 15, 16.

Artículo 39.- Normas de diseño para redes de aguas servidas.

Albañales: son conductos cerrados que con diámetro y pendientes necesarios que se construyen en los edificios para dar salida a toda clase de aguas servidas.

Características constructivas de los albañales:

Ocultos: que irán bajo el piso de los edificios, pudiendo ser de: asbesto, cemento, fierro fundido o de concreto revestido interiormente de asfalto, que garantice su impermeabilidad. En todos los casos, la parte interior de estos tubos será de superficie lisa.

Visibles: los cuales estarán apoyados sobre el piso bajo o bien suspendidos de los elementos estructurales de edificio; serán de fierro, revestidos interiormente con sustancias que los protejan contra corrosión. Podrán ser también de fierro galvanizado, cobre, asbesto, cemento o de plástico rígido P.V.C.; éste último deberá protegerse, pues dadas sus características, no deberá estar expuesto a los rayos del sol.²⁷

Artículo 54.- Normas para circulación, puertas de acceso y salida.

En Casa Habitación todas las puertas de acceso, intercomunicación y salida tendrán una altura mínima de 2.10 metros y un ancho en el caso del acceso principal a la vivienda de 0.90 metros, locales para habitación y cocinas de 0.75 metros y locales complementarios de 0.60 metros.

²⁷ H. Ayuntamiento constitucional de Morelia, REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, México, 1993-1995, p. 30.

Artículo 56.- Normas para escaleras y rampas.²⁸

Las escaleras en todos los niveles, estarán ventiladas permanentemente a fachadas o cubos de luz mediante vanos cuya superficie mínima será del 10% de la superficie de la planta del cubo de la escalera.

La anchura mínima de las escaleras en casa habitación serán:

Privada o interior con muro en un solo costado	0.75 metros
Privada o interior confinada entre dos muros	0.90 metros

²⁸ H. Ayuntamiento constitucional de Morelia, REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, México, 1993-1995, p. 36

M
A
R
C
O

F
U
C
I
O
N
A
L

5.1. CONCEPTUALIZACIÓN

La vivienda es un espacio resguardado, adecuado como morada para el ser humano, donde realiza diferentes actividades como: dormir, vestir, descansar, recrearse, trabajar, convivir, entre otras; es un espacio diseñado especialmente para que el hombre tenga un lugar privado para realizar todas sus actividades; en donde una familia crece y convive diariamente.

La palabra ecología proviene del griego oikos, que quiere decir casa. Así es que, hablar de casa ecológica pudiera parecer una redundancia. La ecología toma la casa como un micro-sistema en interacción con el ecosistema más amplio. De tal manera que las casas pertenecen a ecosistemas que conforman a la naturaleza.

Las ecotécnicas son tecnologías aplicadas para aprovechar las energías renovables y convertirlas en procesos limpios, económicos y ecológicos.¹ Y ayudan al hombre a satisfacer algunas de sus necesidades, teniendo en cuenta, primordialmente, el equilibrio ecológico.

De lo anterior, la vivienda con aplicación de ecotécnicas, es un espacio resguardado como morada del hombre, tomando en cuenta en su diseño el equilibrio ecológico.

La arquitectura ecológica ha pasado a ocupar un lugar fundamental para el confort de la vivienda del ser humano que permite conservar el medio ambiente. De la vivienda bioclimática se deben tomar en cuenta muchos factores para la construcción: el clima y el microclima, la vegetación, los vientos, la orientación de la casa respecto al sol como los recursos renovables.

Los espacios que componen la casa habitación son: 2 recámaras con baños cada una, recibidor, despacho, sala de estar, comedor, cocina, medio baño, sala de T.V, estudio, cuarto de lavado y planchado, patio de servicio, cochera para 2 autos y jardín. Las ecotécnicas aplicadas a ésta casa habitación son las siguientes:

¹ Fuente: El Universal on line, “**ECOTÉCNICAS: TURISMO SALUDABLE**”
http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=18953_201&ID2=DO_TOPIC

Bioclimática

- Orientación de la casa
- Calentador solar de aire para acondicionamiento del clima interior.
- Muro captor y acumulador de calor
- Ventilación natural
- Vegetación
- Espejos de agua
- Iluminación natural

Ahorro de energía eléctrica:

- Calentamiento de agua por medio de colectores solares y termotanques.
- Secador solar de ropa.
- Uso de energía artificial de bajo consumo y solares.
- Fresquera para conservar los alimentos.

Ahorro de agua

- Captación de agua pluvial.
- Reutilización de aguas jabonosas.
- Dispositivos ahorradores de agua

Siembra Simbiótica de Frutales y Hortaliza

Los espacios de esta Casa Habitación se relacionan, en la planta baja, junto al acceso principal el recibidor, a continuación se encuentra de lado izquierdo el despacho y de lado derecho la sala de estar, entre éstas se encuentra un jardín interior que ayuda al clima interior.

Posteriormente se encuentra el comedor que esta conectado con la cocina, en esta se encuentra ubicada la fresquera y un área donde se cultivan vegetales; junto a la cocina se encuentra el patio de servicio y en este el cuarto de lavado y planchado y en este espacio se encuentra ubicado el secador solar de ropa.

En la parte posterior de la casa se encuentra el estacionamiento para dos autos y el jardín rodea toda la casa, el jardín tiene un sistema de riego donde se reutilizan las aguas jabonosas tratadas, de bajo de este mismo se encuentran el filtro de agua.

En la planta alta los espacios se relacionan mediante un distribuidor general, principalmente se encuentran ubicadas dos recámaras con baños completos cada una, los otros espacios están conformados por: una sala de T.V. y un estudio.

En el techo están colocados los colectores solares, el termotanque y las celdas fotovoltaicas y en el filo del techo están colocados unos canalones que conducen el agua pluvial primeramente a un sistema de filtrado y posteriormente a una cisterna.

Todos los espacios de la casa están aclimatados mediante la inyección de aire fresco y ventilación natural mediante la orientación adecuada que permite la entrada y circulación del aire.

También están iluminados mediante aberturas en el techo y grandes claros verticales permitiendo así la entrada de la luz solar y se colocaron dispositivos de energía artificial ahorradora de luz.

5.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEFINITIVO

Los espacios arquitectónicos requeridos para esta familia son:

- 2 Recámaras con baños cada una.
- Estudio.
- Cocina.
- Recibidor.
- Comedor.
- Sala de estar.
- 1/2 baño.
- Cuarto de lavado.
- Despacho.
- Cochera para 2 autos.
- Jardín.

M
A
R
C
O

F
O
R
M
A
L

6.1 . PROYECTO ARQUITECTÓNICO

- Macro localización
- Micro localización
- Infraestructura
- Plantas arquitectónicas
- Planta *de conjunto*
- Cortes y Fachadas
- Instalación eléctrica
- Instalación Sanitaria
- Instalación Hidráulica

BIBLIOGRAFÍA

Acuña, E. et al., DISEÑO BIOCLIMÁTICO, SU APLICACIÓN EN LA VIVIENDA A TRAVÉS DE PATRONES, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México, 1984.

Almanza y Muñoz, INGENIERÍA DE LA ENERGÍA SOLAR, El Colegio Nacional, 1994.

Anderson, Bruce, Malcolm Wells, GUÍA FÁCIL DE LA ENERGÍA SOLAR PASIVA. CALOR Y FRÍO NATURAL. Editorial Gustavo Gili.

ANUARIO DE ESTUDIOS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, Vol. 1, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 1997.

ANUARIO DE ESTUDIOS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, Vol. 2, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 1998.

Asencio, Paco, ECO ARQUITECTURA, LOFT Publication, España, 2000.

Bardou, P., Arzoumaian, V., SOL Y ARQUITECTURA, Ed. Gustavo Gili., Barcelona, España, 1978.

Brown, G.Z., SOL, LUZ Y VIENTO, ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, Ed. Trillas, México, 1994

C. Bedoya, J., Neila, LAS TÉCNICAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL, FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA, 1992

Calderón Baez. Guadalupe, CENTRO DE CULTURA INTEGRAL ADECUACIÓN BIOCLIMÁTICA, UMSNH Tesis Facultad de Arquitectura, Morelia, Michoacán., 1999.

Calvillo Unna, Jorge, LA CASA ECOLÓGICA, Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, México, 1990.

Ceballos Lascurain, Héctor, ECOTURISMO, NATURALEZA, DESARROLLO SUSTENTABLE, Ed. Díaz, Cd. De México, 1998.

Colás Gil, Jaume, LAROUSSE DICCIONARIO ILUSTRADO DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, Ed. especial para América Latina, Larousse, Barcelona, 2002.

Corrado, Maurizio, LA CASA ECOLÓGICA, MANUAL DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, Ed. De Vecchi, España, 1999.

Deffis Caso, Armando, ARQUITECTURA ECOLÓGICA TROPICAL, Ed. Árbol, Colombia, 2000.

Deffis Caso, Armando, ECOLOGÍA CASA Y CIUDAD: DISCURSOS, CONFERENCIAS, PLATICAS, PONENCIAS, Árbol Editorial, México.

Deffis Caso, Armando, ECOTURISMO, Árbol Editorial, Colombia, 2000.

Deffis Caso, Armando, LA CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE PARA CLIMA CÁLIDO Y TROPICAL, 3ª Reimpresión, Ed. Árbol, México, 1994.

Deffis Caso, Armando, LA CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE PARA CLIMA TEMPLADO Y FRÍO, Ed. Árbol, México, 1989.

Deffis Caso, Armando, LAS CASAS DEL SOL, RESIDENCIAS ECOLÓGICAS AUTOSUFICIENTES, Ed. Armando Deffis Caso, México, 1999

Edward, Mazria, EL LIBRO DE LA ENERGÍA SOLAR PASIVA, Ed. Gustavo Gili S.A., México 1983.

Evans, Martín, Silvia de Schiller, DISEÑO BIOAMBIENTAL Y ARQUITECTURA SOLAR, Serie Ediciones Previas, Universidad de Buenos Aires, Argentina, 1988.

Fuente Herrera, David, ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, Escuela preescolar ecológica, 1997.

Gaona Cerna, Enrique, ADECUACIÓN BIOCLIMÁTICA DEL PROYECTO CENTRAL DE BOMBEROS EN MORELIA, MICHOACÁN, Tesis, UMSNH, Facultad de arquitectura, Morelia, Michoacán, 1997.

García Chávez, José Roberto., DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA EL AHORRO DE ENERGÍA Y CONFORT AMBIENTAL INTEGRAL, UAM, México, 1996.

García Chávez, José Roberto, Freixanet, Victor, ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y ENERGÍA SOLAR, VIENTO Y ARQUITECTURA, UAM – Azcapotzalco, 2ª ed., México, D.F., 1985.

García, Enrique, MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN, UNAM, 1973

García Ochoa, Jorge Alejandro, RESIDENCIA ECOLÓGICA DE DESCANSO, Tesis, UMSNH, Facultad de Arquitectura, Morelia, Michoacán, 1997.

Gauzin-Muller, Dominique, ARQUITECTURA ECOLÓGICA: 29 EJEMPLOS EUROPEOS, Barcelona, Gustavo Gili, 2002.

González Castañeda, Guillermo Ángel, LA VIVIENDA DEL CENTRO DE CAPACITACIÓN INTERNACIONAL DEL CAMPAMENTO DE C.F.E. EN EL CAMPO GEOTÉRMICO DE LOS AZUFRES, MICH., SOLUCIÓN BICCLIMATICA, Tesis, UMSNH, Facultad de Arquitectura Morelia, Michoacán., 1998.

Gorz, Andre, ECOLOGÍA Y LIBERTAD: TÉCNICA Y LUCHA DE CLASES, Barcelona, Gustavo Gili, 1979.

Gudiño Paredes, Martín, CASA RESIDENCIAL UBICADA. EN CLUB CAMPESTRE ERANDENI, Morelia, 1997.

Gauzin-Muller, Dominique, 25 CASAS ECOLOGICAS, Editorial Gustavo Gili, S.L., Barcelona, 2006

H. Ayuntamiento constitucional de Morelia, REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, México, 1993-1995

Hernández, Everardo, “ABC de la climatización natural mediante uso directo e indirecto de la energía solar,” en INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, CONACYT, vol. 6, núm, 93, México, Junio de 1984.

Holden, Robert, DISEÑO DEL ESPACIO PUBLICO INTERNACIONAL, Barcelona, Gustavo Gili, 1996

IMSS, CRITERIOS DE ADECUACIÓN BIOCLIMÁTICA EN LA ARQUITECTURA 7300, IMSS, México, 1990.

INFONAVIT, MANUAL PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y ECOTÉCNICAS EN CONJUNTOS HABITACIONALES, INFONAVIT, México, 1989.

Izard, Jean Louis, Guyot, Alain, ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, Colección Tecnológica y arquitectura, Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona 1980.

J. Neila, ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO EN LA EDIFICACIÓN

Kern, Ken, LA CASA AUTOCONSTRUIDA, Ed. Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1979.

King Binelli, Delia, ACONDICIONAMIENTO BIOCLIMÁTICO, UAM Unidad Xochimilco, México, 1994, pp. 42-58.

Lacomba, Ruth, LAS CASAS VIVAS, PROYECTOS DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE, Ed. Trillas, México, 2004.

Lacomba, Ruth et al., MANUAL DE ARQUITECTURA SOLAR, Ed. Trillas, México, 1992.

Manrique, José A., ENERGÍA SOLAR, FUNDAMENTOS Y APLICACIONES FOTOTÉRMICAS, Ed. Harla, Haper y Row Latinoamérica, México, 1984.

Mehl de Weatherbee, Reine, DISEÑO AMBIENTAL: INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA, UNAM, Facultad de arquitectura, México

Mihelcic James, R., FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL, México, Limusa Wiley, 2004

Morillón Galvez, David, BIOCLIMÁTICA, SISTEMAS PASIVOS DE CLIMATIZACIÓN, Universidad de Guadalajara, México, 1993

Mosqueda Vega, Maria de los Ángeles, COMPLEJO TURÍSTICO DE EDUCACIÓN ECOLÓGICA, Tesis profesional, UMSNH, Facultad de Arquitectura, Morelia, Michoacán, México, 2002.

Navarro Campos, Juan Francisco, “La Energía Solar en la Edificación,” en OBRAS FUERA DE SERIE, México, Agosto de 1984.

Ocampo Medina, Alonso, HACIA LA AUTOSUFICIENCIA: VIVIENDA ECOLÓGICA, Tesis profesional, UMSNH, Facultad de Arquitectura, Morelia, Michoacán, México, 1991.

Olgay, Victor, ARQUITECTURA Y CLIMA: MANUAL DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA ARQUITECTOS Y URBANISTAS, Ed. Gustavo Gili, España, 1998

Ortiz Flores, José Alberto, VIVIENDA ECOLÓGICA, Tesis profesional, Facultad de Arquitectura, UMSNH, Morelia, Michoacán, México, 1997

Peña Salmón, Cesar, USOS, FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTAS EN EL DISEÑO DEL PAISAJE: FUNCIONES ECOLÓGICAS, México, 1990

Pérez Herrerón, Arturo, CASA ECOLÓGICA DE DESCANSO EN TZINTZUNTZAN, MICHOACÁN, Tesis profesional, UMSNH., Facultad de Arquitectura, Morelia, Michoacán, 1997.

Pilatowsky Figueroa, Isaac, Martínez Rodolfo, SISTEMA DE CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA

Plazola, ARQUITECTURA HABITACIONAL, Ed. LIMUSA, Tercera Edición, México, 1982, pp. 103-116, 515-641.

Puppo, G., ACONDICIONAMIENTO NATURAL Y ARQUITECTURA, Ed. Marcombo, Barcelona, España, 1972.

Puppo, G., SOL Y DISEÑO, Ed. Marcombo, Barcelona, España, 1980.

Rodríguez Viqueira, Manuel, INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, 2001.

Romanini, Claudio, ECOTÉCNICAS PARA EL TRÓPICO HÚMEDO CON ESPECIAL REFERENCIA MÉXICO Y AMÉRICA LATINA, 1976.

Saldaña Díaz, Irma Patricia, CENTRO DE TELECOMM-TELEGRAFOS ESTATAL EN MORELIA, APLICANDO MEDIOS PASIVO DEL CLIMATIZACIÓN E INCORPORACIÓN DE ECOTECNIA, 1998.

Secretaria de Agricultura y Obras Publicas, CARTILLA DE ECOTÉCNICAS PARA LA VIVIENDA AUTOSUFICIENTE.

Senosian Aguilar, Javier, BIOARQUITECTURA EN BUSCA DE ESPACIO, Ed. Limusa, México, 1996.

Serra, Rafael, ARQUITECTURA Y CLIMAS, Ed. Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1999.

Serra, Rafael, CLIMA, LUGAR Y ARQUITECTURA. MANUAL DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO, Edita: Secretaría General Técnica del CIEMAT. 1989.

Serrano, Francisco J., SOLEAMIENTO, CLIMA Y EDIFICACIÓN, UNAM, México, 1981.

Torres, Felipe, Trápaga Delfín, Yolanda, LA AGRICULTURA ORGÁNICA: UNA ALTERNATIVA PARA LA ECONOMÍA CAMPESINA DE LA GLOBALIZACIÓN, Universidad Autónoma de México, México: Plaza y Valdez, 2002.

Tudela, Fernando, ECODISEÑO, Colección Ensayos UAM, México, 1982.

Universidad Autónoma Metropolitana, CONFORT Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ARQUITECTURA, CONFERENCIAS MAGISTRALES, en, México, Mayo, 2005.

Universidad Autónoma Metropolitana, CONFORT Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ARQUITECTURA, CURSO DE METODOLOGÍA, TÉCNICAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO, IMPARTIDO POR MARTÍN EVANS, en, México, Mayo, 2005, pp. 16- 24,

Vale, Brenda, y Robert, LA CASA AUTÓNOMA, 3ª Edición, Colección Tecnología y Arquitectura, Ed. Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1981.

Vale, Robert, Brenda, LA CASA AUTOSUFICIENTE, 2ª reimp. Hermann Blume Ediciones, Madrid, España, 1981.

Vaughne Miller, Frances Cox, Labiejko, Barbara, EL MUNDO NUESTRO BASURERO, Instituto Anglo Mexicano de Cultura, A.C., México, 1985.

Velásquez Gómez, Job, CABAÑAS ECOLÓGICAS EL TARASCÓN PATZCUARO MICHOACÁN, Tesis profesional, Facultad de Arquitectura, UMSNH, Morelia, Michoacán, México, 1997.

Veléz G., Roberto, DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y ECOTÉCNICAS, Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México, 1990.

Vélez González, Roberto, LA ECOLOGÍA EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, Ed. Trillas, México, 1992.

Yeang, Ken, PROYECTAR CON LA NATURALEZA: BASES ECOLÓGICAS PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO, Barcelona, España, Ed. Gustavo Gili, 1999.

Wachberger, M y H., CONSTRUIR CON EL SOL, Gustavo Gili, España, 1984.

SITIOS EN INTERNET

ACSA productos - sistemas fotovoltaicos

http://www.acsaeolica.com/es/productos_fotovoltaicos.htm#top

Actividades Alternativas

<http://www.tuxtla.org/html/act.htm>

Casa ecológica

<http://www.geocities.com/casaecologica/introduccion.html>

Ecotecnias

<http://www.grupedsac.org/HOJAS/>

Ecotécnicas: Turismo Saludable: IMAC

http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=18953_201&ID2=DO_TOPIC

La casa ecológica de Chóvar

<http://www.biotectura.com/chovar.htm>

UGAM: Yo consumo, tu consumes, el planeta se consume...

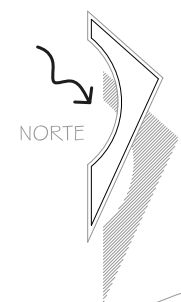
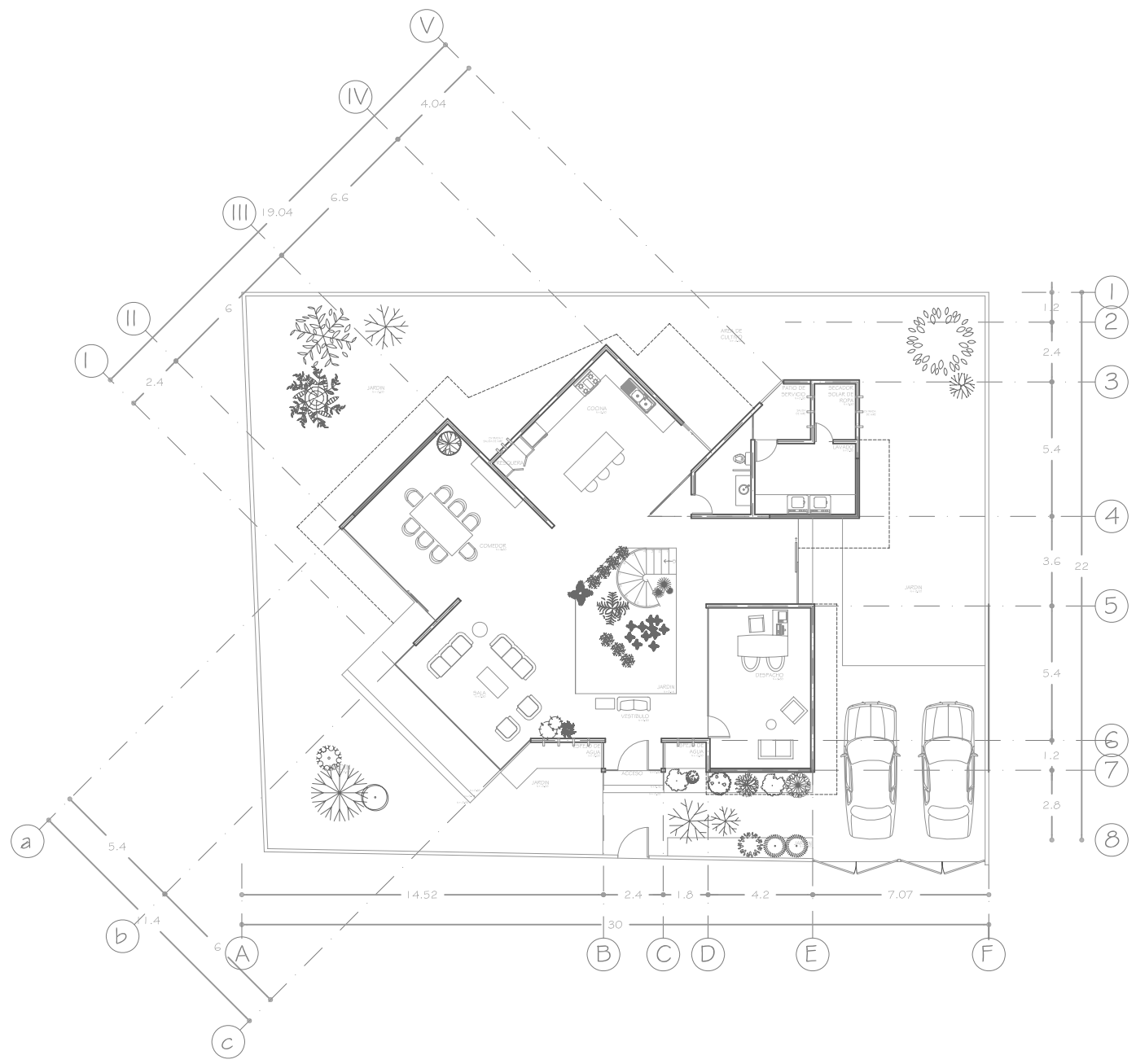
<http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/yoconsumo.htm>

Vivienda para esquí, en Martinet de Cerdanya, Catalunya

http://www.laciutatverda.org/cas/buenas_practicas_c/m_indice_bp_c.htm

Vivienda Unifamiliar Bioclimática, en Brunyola, Cataluña

http://www.laciutatverda.org/cas/buenas_practicas_c/m_indice_bp_c.htm



UMSNH

FACULTAD DE ARQUITECTURA

APLICACION DE ECOTECNICAS

TESIS PROFESIONAL

M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO

FECHA: JUNIO 2007

ESCALA: 1:75

PROYECTO Y DISEÑO:

CHIFRE STORRES

ESMERALDA

JUNIO 2007

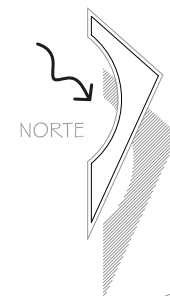
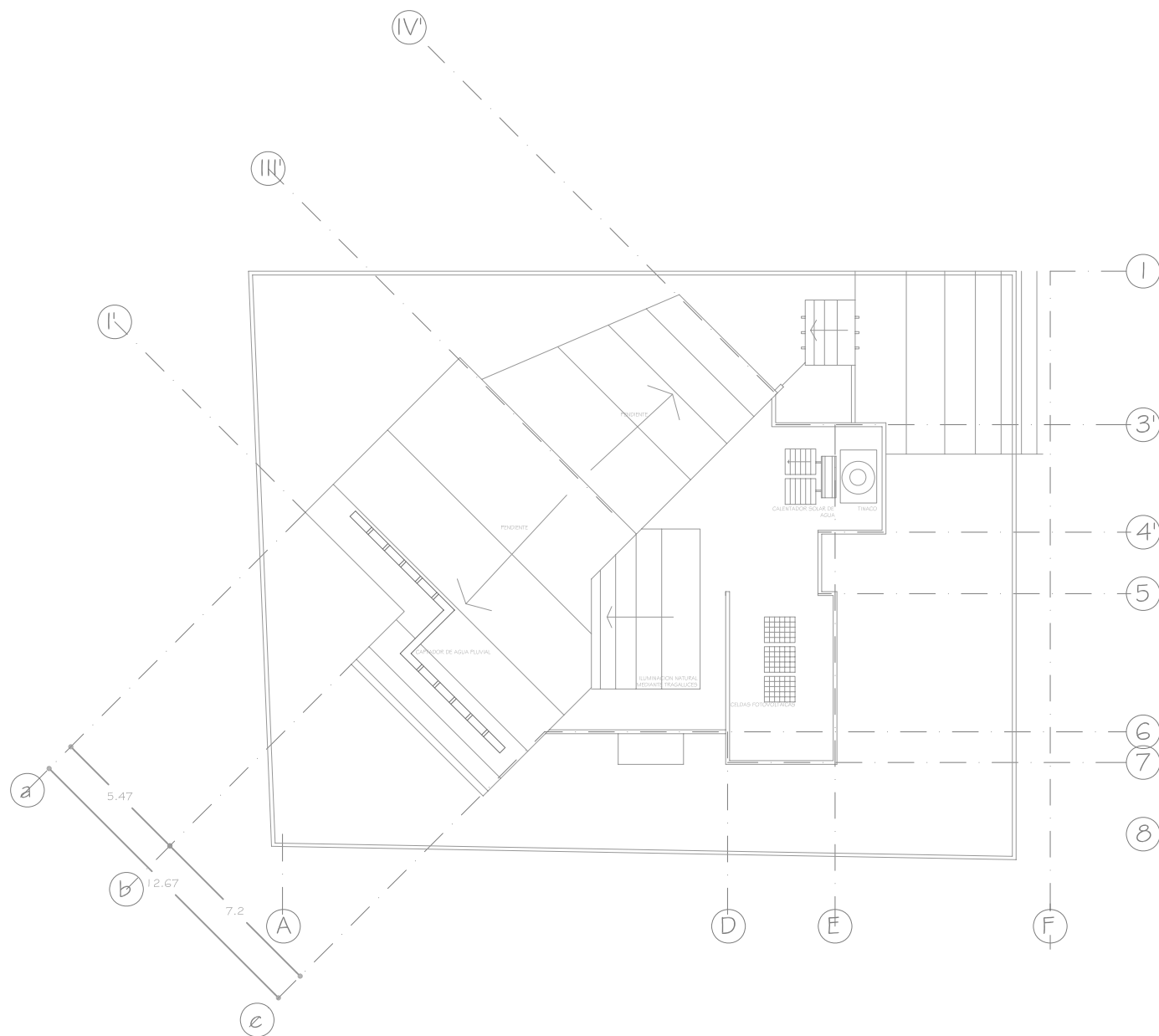
PROYECTO DE DESARROLLO URBANO

PROYECTO DE DISEÑO

CRONOLOGIA DE LOCALIZACION

PLANTA BAJA

ARQUITECTONICA

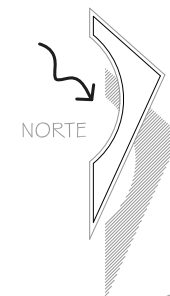
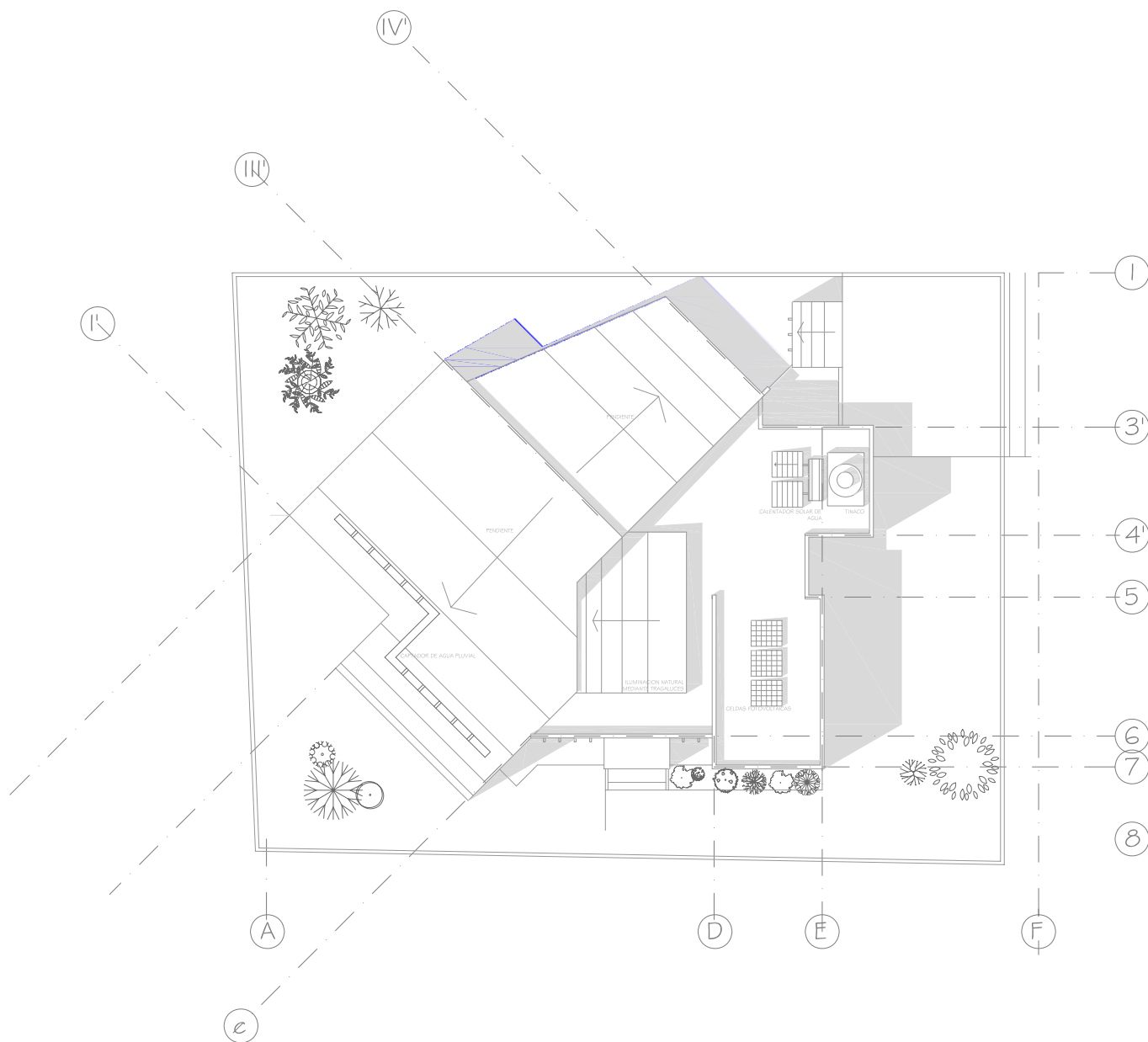


UMSNH
FACULTAD DE ARQUITECTURA
APLICACION DE ECOTECNICAS
TESIS PROFESIONAL
M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO
JUNIO 2007
ESCALA: 1:75
PROYECTO Y DISEÑO:
CHIPRE S TORRES
ESMERALDA

PROYECTO DE INVESTIGACION
PLANTA DE AZOTEA
ARQUITECTONICA

CRONOLOGIA DE LOCALIZACION
PLANTA DE AZOTEA
ARQUITECTONICA

COPIAS EN METROS

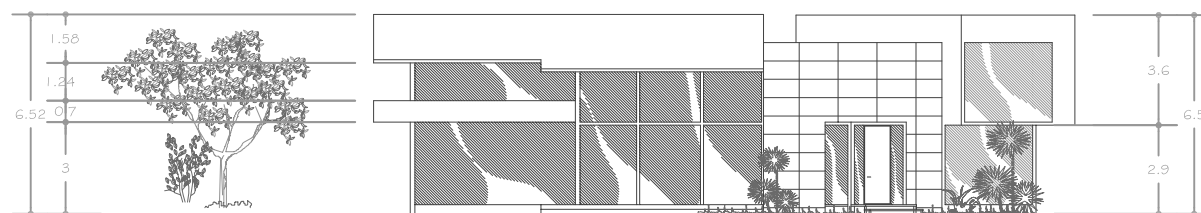


UMSNH
FACULTAD DE ARQUITECTURA
APLICACION DE ECOTECNICAS
TESIS PROFESIONAL
M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO
JUNIO 2007
ESCALA: 1:75
PROYECTO Y DISEÑO:
CHIPRE STORRES
ESMERALDA

PLANTA DE CONJUNTO



FACHADA ESTE



FACHADA SURESTE

UMSNH

FACULTAD DE ARQUITECTURA

APLICACION DE ECOTECNICAS

TESIS PROFESIONAL

M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO

FECHA: JUNIO 2007

ESCALA: 1:75

PROYECTO Y DISEÑO:

CHIPRE TORRES

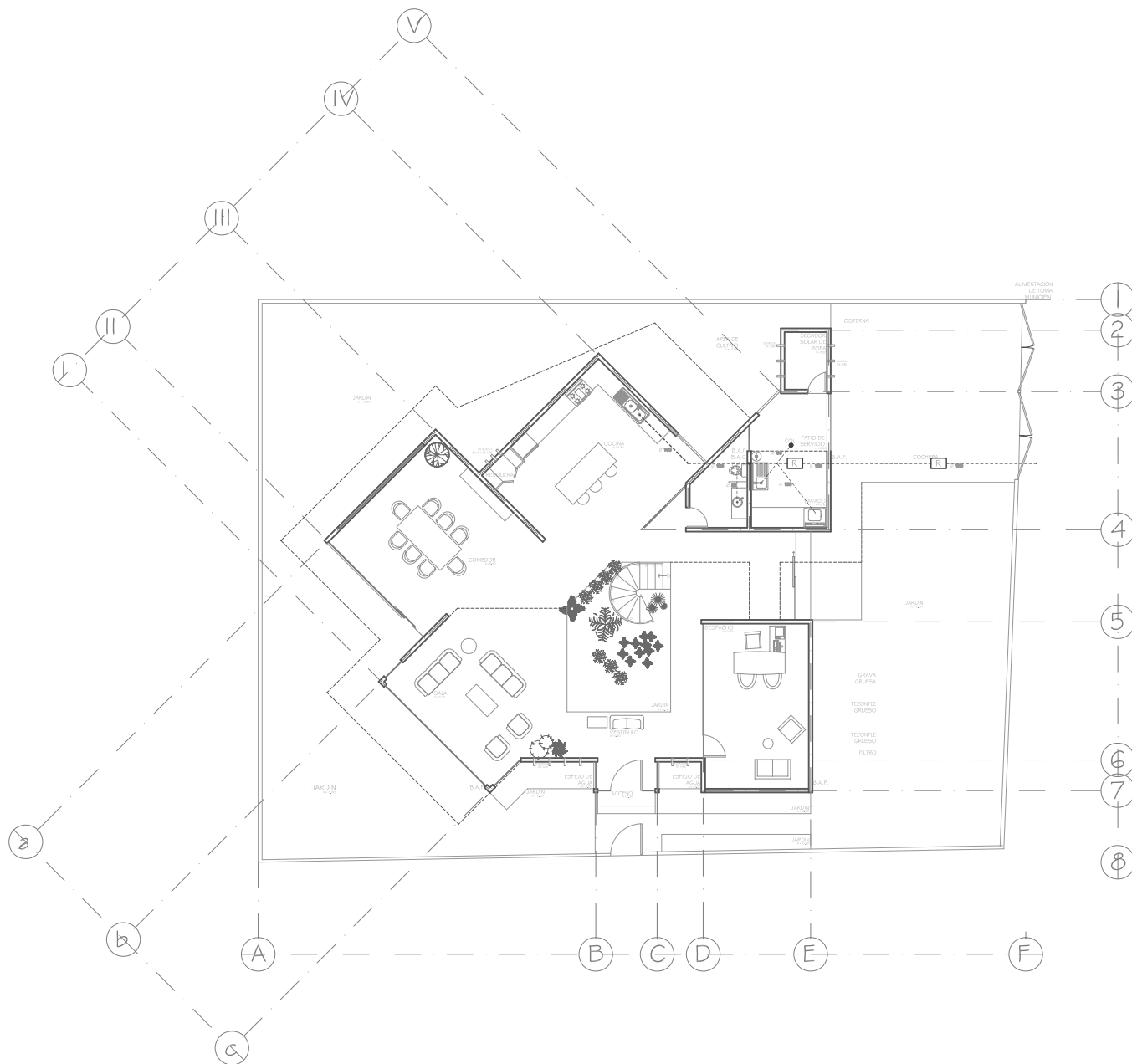
ESMERALDA

PROYECTO DE DESARROLLO URBANO

PROYECTO DE DISEÑO

PROYECTO DE LOCALIZACION

FACHADAS



SIMBOLOGIA	
●	B.A.P.
◆	B.A.N.
◆	COL.
◆	T.V.
◆	TUBERIA DE PVC DE 20X20CM
◆	TUBERIA DE PVC DE 100MM
◆	TUBERIA DE PVC DE 100MM
◆	REGISTRO



UMSNH

FACULTAD DE ARQUITECTURA

APLICACION DE ECOTECNICAS

TESIS PROFESIONAL

M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO

FECHA: JUNIO 2007

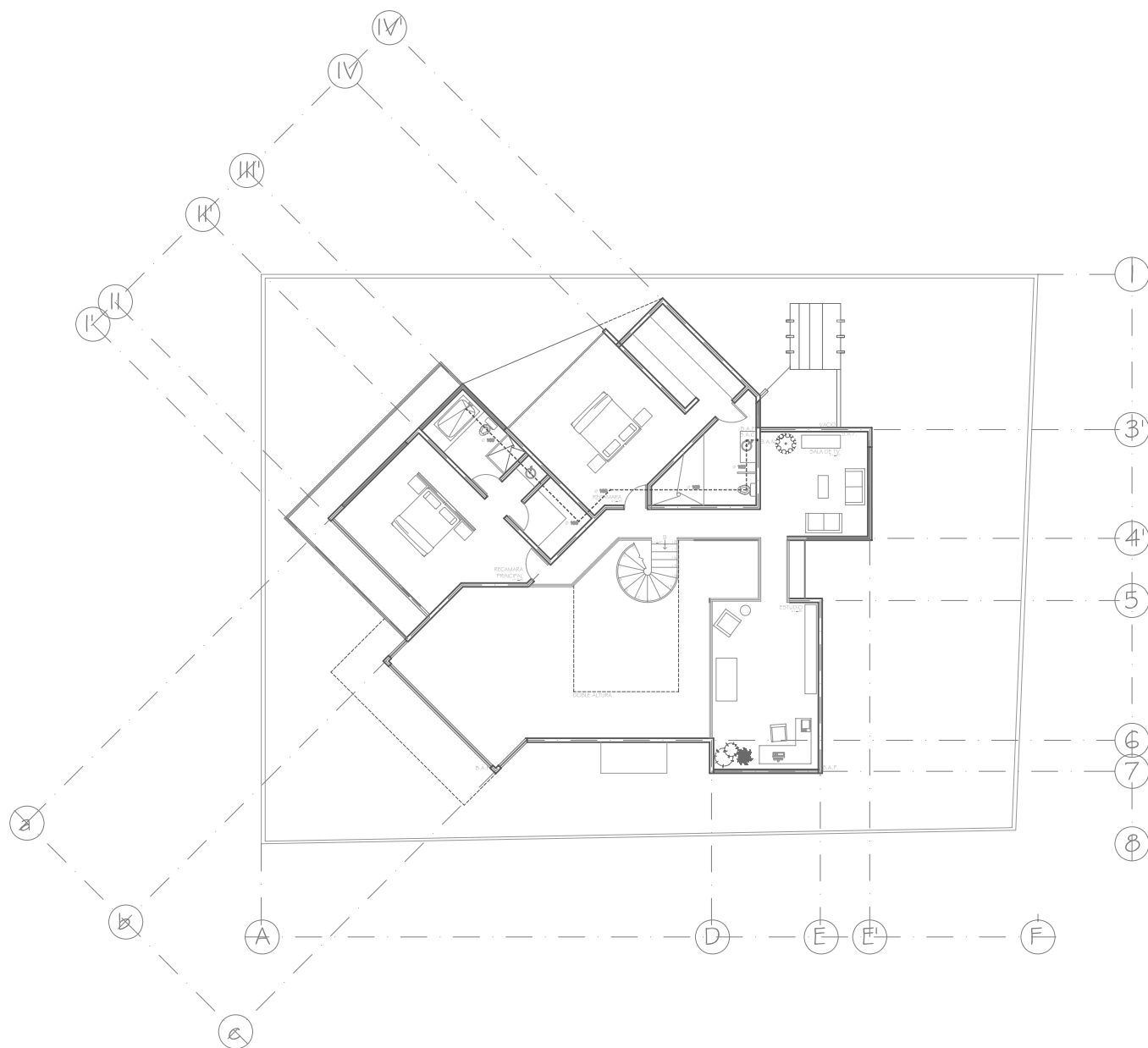
PROYECTO Y DISEÑO: CHIPRE S TORRES ESMERALDA

COPIAS EN METROS

PROYECTO DE LOCALIZACION

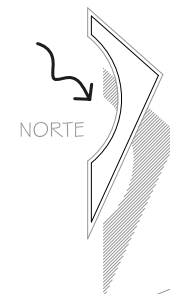
INSTALACION SANITARIA

PLANTA BAJA



SIMBOLOGIA

●	B.A.P.	BALDA DE AGUAS PLUVIALES
◆	B.A.N.	BALDA DE AGUAS NEGROS
◆	COL.	COLADORA SALPER DE ALUMINO DE 20X20CM
◆	T.V.	TUBO VENTILADOR
----	Ø50	TUBERIA DE PVC DE 50MM
----	Ø100	TUBERIA DE PVC DE 100MM
[R]		REGISTRO



UMSNH
FACULTAD DE ARQUITECTURA
APLICACION DE ECOTECNICAS

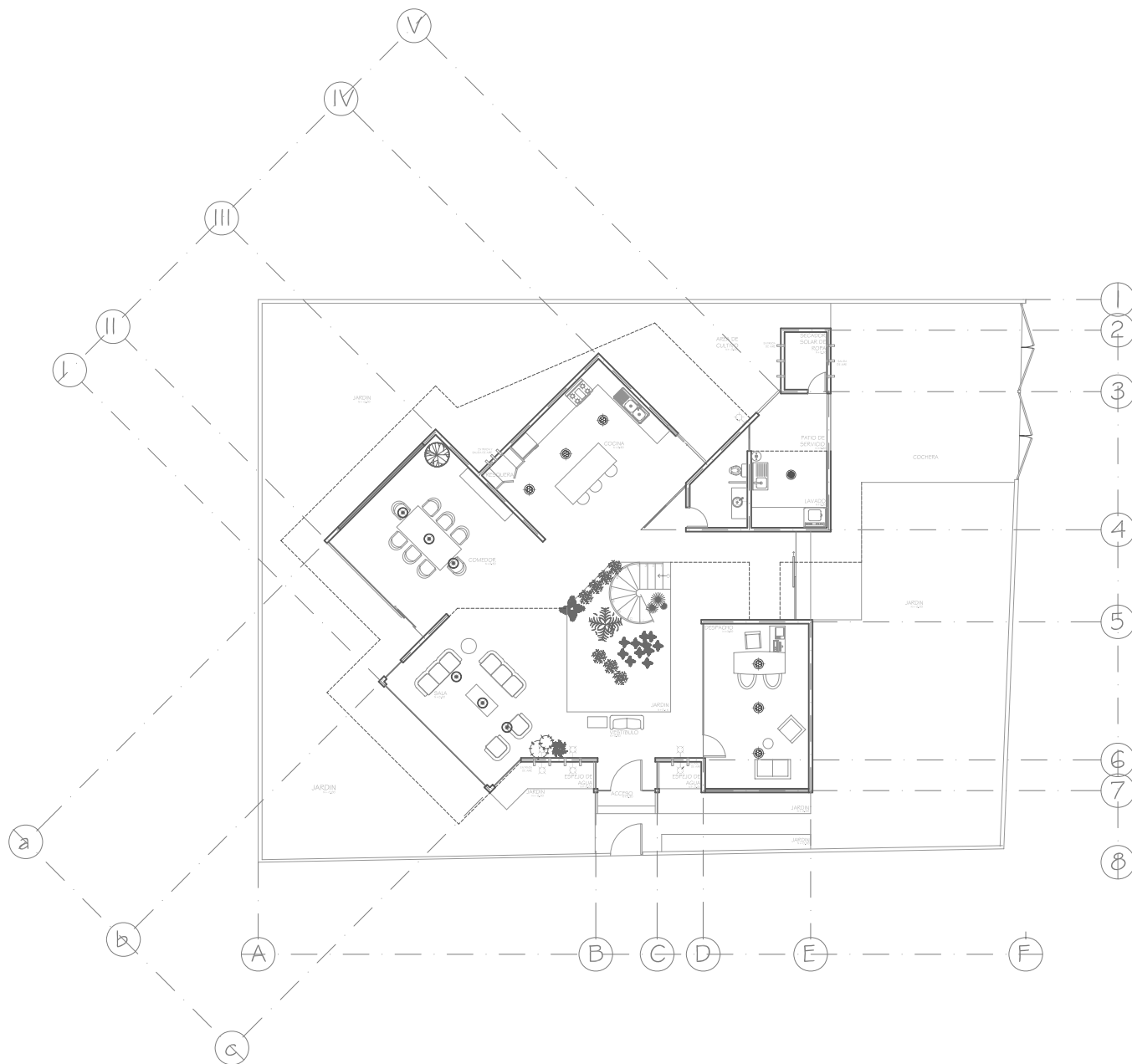
TESIS PROFESIONAL
M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO

FECHA: JUNIO 2007
Escala: 1:75
PROYECTO Y DISEÑO:

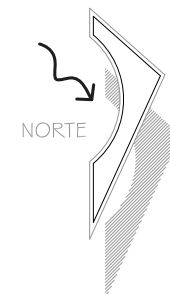
CHIPRE STORRES
ESMERALDA

COPIAS EN METROS

PROYECTO DE LOCALIZACION
INSTALACION SANITARIA
PLANTA ALTA



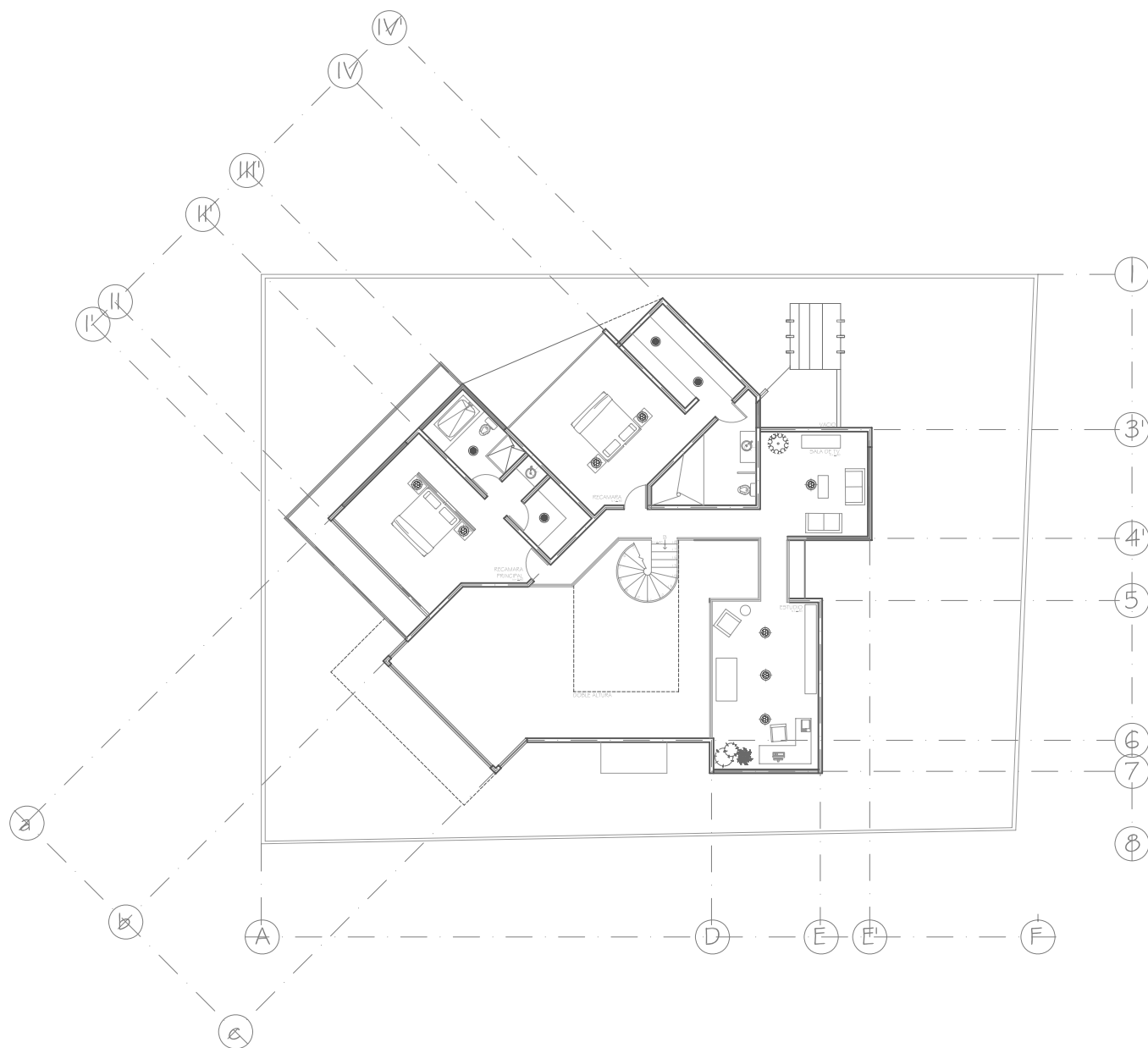
ESPECIFICACIONES DE LUMINARIOS		
Foto	Símbolo	Descripción
		LUMINARIA PARA EMPOTRAR, DESLIZABLE PARA LAMPARA TIPO REFLECTOR PAR 38 DE 50 WATTS, CASQUILLO E26, 127 VOLTS, MOD. 23666-6, COLOR BLANCO, MCA. CONSULTA.
		LUMINARIO TIPO EMPOTRAR PARA LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA PL-C 13W, CASQUILLO G23-8, BALASTRO INDUCTIVO, 127VOLTS, COLOR BLANCO, MOD. 34602-8, MCA. CONSULTA.
		LUMINARIO TIPO SOBREPONER INTERIOR MOD. 11021 50W, 127V, MCA. CONSULTA, CON LAMPARA PAR 30, MCA. OSRAM.
		LUMINARIO POLARIS TIPO CADEL, MODELO 78501, MARCA CONSULTA, CON LAMPARA COMPACTA INCANDESCENTE IDEAL 2x13W, 127 VOLTS, 40 HZ, COLOR BLANCO, CUERPO DE ALUMINIO ACABADO EN POLVORE MICROESFÉRICO DE APLICACIÓN ELECTROFONICA, REFLECTOR ESPECULAR DE TERMOPLASTICO ALUMINIO Y OROFON DE CRISTAL, CASQUILLO.



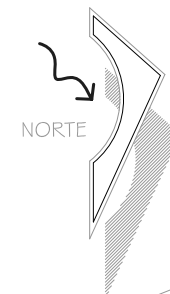
PROYECTO DE LOCALIZACIÓN
ILUMINACIÓN PLANTA BAJA

UMSNH
FACULTAD DE ARQUITECTURA
APLICACION DE ECOTECNICAS
TESIS PROFESIONAL
M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO

FECHA: JUNIO 2007
ESCALA: 1:75
PROYECTO Y DISEÑO:
CHIPRE STORRES
ESMERALDA



ESPECIFICACIONES DE LUMINARIOS		
Foto	Símbolo	Descripción
		LUMINARIA PARA EMPOTRAR, DESIDBLE PARA LAMPARA TIPO REFLECTOR PAR 38 DE 50 WATTS, CASQUILLO E26, 127 VOLTS. MOD. 23666-6, COLOR BLANCO. MCA. CONSULTA.
		LUMINARIO TIPO EMPOTRAR PARA LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA PL-C 13W, CASQUILLO G23-2, BALASTRO INDUCTIVO, 127VOLTS, COLOR BLANCO. MOD. 34624-8, MCA. CONSULTA.
		LUMINARIO TIPO SOBREPONER INTERIOR MOD. 11021-50W, 127V. MCA. CONSULTA, CON LAMPARA PAR 30, MCA. OSRAM.
		LUMINARIO POLARIS TIPO CAVID, MODELO 78501, MARCA CONSULTA, CON LAMPARA COMPACTA AHORRADORA (MODEL 24 13W, 127 VOLTS, 40 HZ, COLOR BLANCO, CUERPO DE ALUMINIO ACABADO EN POLIESTER HECOPOLIPROPILO DE APLICACION ELECTROFONICA, REFLECTOR ESPECULAR DE TERNOPOLISTICO ALUMINO Y DIFUSOR DE CRISTAL GRASADO.

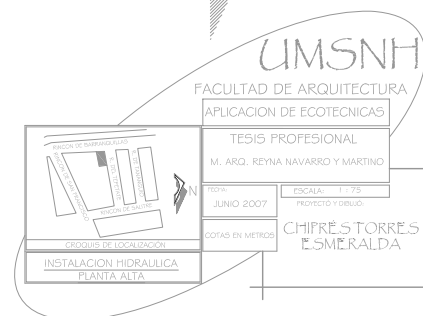


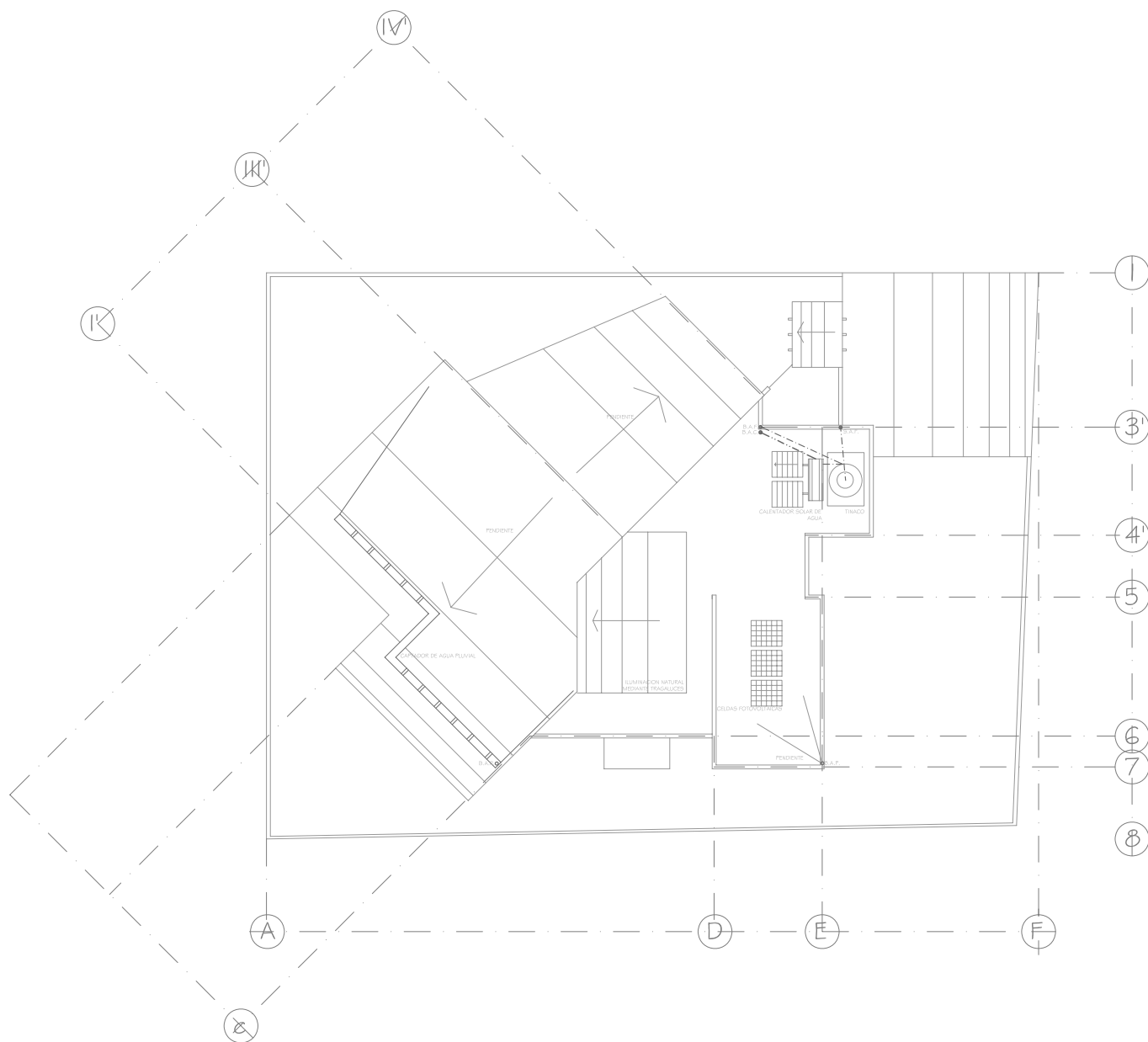
UMSNH
FACULTAD DE ARQUITECTURA
APLICACION DE ECOTECNICAS
TESIS PROFESIONAL
M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO

FECHA: JUNIO 2007
ESCALA: 1 : 75
PROYECTO Y DISEÑO:
SOFIAS EN METROS

PROYECTO DE LOCALIZACION
ILUMINACION
PLANTA ALTA

CHIPRE STORRES
ESMERALDA





SIMBOLOGIA	
	LLAVE DE CUADRO
	WASHER
	LLAVE DE MARCHA
	AGUA FRIA
	AGUA CALIENTE
	AGUAS PLUVIALES
A.T.	ALIMENTACION TIBIO
A.CAL.	ALIMENTACION CALENTADOR
A.FRI.	ALIMENTACION REFRIGERA
A.L.	ALIMENTACION LAVABO
A.LAV.	ALIMENTACION LAVABO
A.S.	ALIMENTACION SANITARIO
A.P.	ALIMENTACION PESQUERO
D.CAL.	DESCARGA CALENTADOR (AGUA CALIENTE)



PROYECTO DE LOCALIZACION
INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA DE AZOTEA

UMSNH
FACULTAD DE ARQUITECTURA
APLICACION DE ECOTECNICAS

TESIS PROFESIONAL
M. ARG. REYNA NAVARRO Y MARTINO

FECHA: JUNIO 2007
PROYECTO Y DISEÑO: CHIPRE S TORRES ESMERALDA

ESCALA: 1:75
PROYECTO Y DISEÑO: CHIPRE S TORRES ESMERALDA