

96
225.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

VIVIENDA MULTIFAMILIAR

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ARQUITECTO

GARCIA SALAZAR ALICIA CLEMENTINA

SANCHEZ FLORES MARIA MARGARITA

1993

TESIS CON
FALLA DE CUBIERTA



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

J U R A D O :

ARQUITECTO JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ

ARQUITECTO MIGUEL ANGEL REYNOSO GATICA

ARQUITECTO PABLO ENRIQUE GUTIERREZ MORALES

INDICE

1. INTRODUCCION
2. FACTORES BIOCLIMATICOS EN LA VIVIENDA
 - 2.1 ANTECEDENTES
 - 2.2 ELEMENTOS DE LOS FACTORES BIOCLIMATICOS
 - 2.2.1 TEMPERATURA DEL AIRE
 - 2.2.2 HUMEDAD RELATIVA
 - 2.2.3 VIENTO
 - 2.2.4 RADIACION
 - 2.2.5 LATITUD
 - 2.3 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
3. ASPECTOS URBANOS
 - 3.1 UBICACION GENERAL DEL TERRENO
 - 3.2 EQUIPAMIENTO URBANO
4. EL PROYECTO
 - 4.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO
 - 4.1.1 PROGRAMA ARQUITECTONICO DE VIVIENDAS TIPO 3R Y 2R
 - 4.2 DESCRIPCION DEL CONCEPTO ARQUITECTONICO
 - 4.2.1 ANALISIS TERMICO. TABLAS
 - 4.3 CRITERIO DE MANEJO DE DATOS Y TABLAS CLIMATOLOGICAS.
 - 4.4 CRITERIO ESTRUCTURAL
5. PROYECTO ARQUITECTONICO
6. GLOSARIO
7. BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION :

El empleo de la energía solar en la vivienda puede ser tratado desde 2 perspectivas diferentes.

Si consideramos que todo cuerpo expuesto al sol se calienta en función de la naturaleza de su superficie(1) y que todo cuerpo se enfría emitiendo su calor hacia superficies más frías en función de su calidad emisiva(2), resulta que para calentar hay que almacenar y para enfriar hay que evitar la recepción de radiación solar y favorecer la emisión de calor hacia el exterior.

Ante estos dos problemas caben dos posturas diferentes que determinan distintas técnicas de utilización de la radiación solar:

1. El sistema de captación y la edificación funcionan en forma separada, el sistema es añadido a la construcción y su integración o no a la arquitectura no modifican su funcionamiento.

En este caso no son elementos propios de la arquitectura los que permiten utilizar la radiación y un ejemplo de esto está representado por los calentadores solares que se anexionan a la construcción en forma independiente. Estos sistemas generalmente son complicados y utilizan mecanismos o intermediarios, que forman tantos elementos que disminuyen el rendimiento teórico de la instalación por pérdidas en la conducción térmica y por consumo de energía permanente(3).

2. En el segundo grupo, el sistema de captación es la construcción misma. Sus paredes y masa constituyen el sistema de captación-almacenamiento-restitución.

Dentro de este tipo dos sistemas son posibles:

- a) La construcción se abre ampliamente permitiendo que la radiación solar caliente el interior de la habitación.
- b) La radiación es captada por un muro cuya masa se carga de calor(4).

En los dos casos debe evitarse el efecto inverso en el momento en que la temperatura exterior es más baja que en el interior.

En el primer caso, el sistema se llama directo porque la radiación penetra en la casa en el momento de la captación y calienta directamente la envoltura interior y después el aire ambiente

En el segundo caso, el sistema se llama desfasado, la radiación solar no penetra en la habitación, llega solamente a la pared destinada a la captación y después de un tiempo, el calor transmitido al interior de la pared, calienta el interior del espacio(5).

Esta sí es una vía arquitectónica ya que intenta mantener condiciones de confort interior por medio de elementos constitutivos de la construcción y se acerca a la esencia misma de la arquitectura tradicional que ha sabido ser, en cada lugar, una respuesta minuciosa a un clima particular(6).

En ambos casos, es indispensable el estudio del movimiento anual de las sombras proyectadas por los cuerpos adyacentes a la construcción, además un conocimiento profundo sobre:

Características de la insolación local.

condiciones del micro-clima

Temperatura

Humedad

Velocidad del viento

Precipitación pluvial

Nubosidad y

Contaminación atmosférica.

Características mecánicas y térmicas de los materiales

Características del suelo en su estado natural o modificado por su reflectividad.

Notas:

1. Bardou, P. y V. Arzoumanian. Arquitecturas de Adobe. Serie Tecnología y Arquitectura. Gustavo Gillo. Barcelona, 1979, 165pp. P80.
2. Loc. cit.
3. idem p. 85
4. idem p. 86
5. idem p. 87
6. Loc. cit

2. FACTORES BIOCLIMATICOS EN LA VIVIENDA

2.1 ANTECEDENTES

Toda vivienda es un sistema en continuo contacto con el medio ambiente y en consecuencia, atravesada por numerosos flujos de -- aire, agua y sustancias orgánicas y minerales y, primordialmente de energía, la cual, directa o indirectamente, proviene del Sol.

La fuente de casi toda la energía que usamos en la Tierra es el Sol. Aproximadamente el 30% de esta energía es reflejada hacia el espacio, el 47% calienta la superficie de la Tierra, atmósfera y océanos, esta energía es re-irradiada hacia el espacio más lentamente en forma de calor. Cerca del 23% evapora el agua de lagos y océanos, agua que eventualmente vuelve a caer en forma de lluvia y circula por los ríos para volver al mar. Una pequeña parte de la energía solar (0.02%) es causa de diferencias de presión en la atmósfera y los océanos, lo cual a su vez provoca el reflujo del -- aire desde las áreas alta presión hacia las de baja presión. Estos flujos por convección se manifiestan en la atmósfera en forma de vientos y en los océanos en forma de corrientes. Una cantidad todavía más pequeña es absorbida por la biósfera : el conjunto de todos los seres vivos del planeta.

La radiación solar al entrar en la atmósfera es absorbida, reflejada o desviada de manera tal que solo alrededor de la mitad de la radiación llega a la superficie terrestre.

La radiación que incide sobre un determinado lugar depende de: latitud, estación del año, hora del día, clima local y orientación de la superficie que recibe las radiaciones.

En la República Mexicana la disponibilidad de energía solar es alta en comparación con otras partes del mundo ya que por su latitud se encuentra dentro de la zona de máxima insolación anual formada por los paralelos 35°N y 35°S.

2.2 ELEMENTOS DE LOS FACTORES BIOCLIMATICOS

El clima interno no existe en abstracto, es la extensión modificada del clima interno y esta en continua interacción con él. El clima en la medida que afecta el confort humano, es el resultado de la temperatura del aire, humedad, vientos y de la interacción de éstos con los rayos solares.

El principal objetivo del control climático es el de transformar un clima externo inconfortable en un confort interno y mantenerlo en ese estado.

2.2.1 TEMPERATURA DEL AIRE

El régimen general de temperaturas esta determinado por la cantidad de radiación solar que incide sobre un área determinada y de una estación a otra(1). El aire no absorbe las radiaciones solares de poca longitud de onda, pero puede absorber una porción importante de las longitudes de onda emitidas por la tierra. Esta situación es provocada por el fenómeno de radiación térmica de la tierra calentada por el Sol, en forma de infrarrojos hacia el cielo frío.

La atmósfera absorbe más energía de la superficie terrestre, mar y tierra, que de las radiaciones solares directas. Las variaciones de la temperatura del aire tienden a seguir las de la superficie terrestre(2).

2.2.2 HUMEDAD RELATIVA

Es la proporción entre la cantidad real de agua presente en el aire y la cantidad que pudiera tener si estuviera a la misma temperatura. El contenido de vapor de agua en la atmósfera aumenta en función de su temperatura. El concepto de humedad relativa se utiliza desde el punto de vista fisiológico porque la velocidad de evaporación en la superficie del cuerpo es proporcional a la diferencia de presión de vapor entre la piel y el aire ambiente. La humedad relativa interviene en el habitat afectando el comportamiento de muchos materiales de construcción.

2.2.3 VIENTO

El viento trae aire cuya temperatura depende de lo que ha ocurrido en varios puntos de su travesía(3). La velocidad y dirección de los vientos varía considerablemente en los distintos micro-climas. El flujo puede ser modificado por las variaciones topográficas. La dirección del viento dominante tiene importancia en la determinación de cómo utilizar el viento natural para obtener ventilación y circulación interna del aire.

2.2.4 RADIACION

Altitud. El la atmósfera libre la temperatura disminuye con la altura a razón de 0.65 por 100m. Sin embargo un gran número de factores locales afectan esta relación. La topografía crea sombras de viento en algunos lugares a la vez que expone otros al pleno efecto del aire libre. El aire frío tiende a descender dentro de las depresiones del terreno y el caliente a subir por las cuestas de las lomas, creando inversión en el gradiente de temperatura esperado (4).

2.2.5 LATITUD

A medida que nos alejamos del Ecuador decrece el ángulo promedio de inclinación del Sol con la superficie de la Tierra y por tanto, su intensidad de calentamiento; pero en cambio aumenta la longitud de onda durante el día en el período de tiempo en que el ángulo es mayor, es decir, en el verano (5).

Impurezas atmosféricas. A medida que la radiación solar pasa a través de la atmósfera terrestre, parte de su energía es absorbida especialmente por el ozono y el vapor de agua presentes en la atmósfera. Para los rayos solares que pasan directamente a través de la atmósfera y caen verticalmente sobre la superficie de la Tierra, esta absorción representa cerca del 15% de la energía, pero para los rayos que caen oblicuamente y que por lo tanto atraviesan un espesor mayor en la atmósfera, la absorción porcentual aumenta. La reducción es mayor a causa de las impurezas del aire co-

mo polvo y humo (6).

Tierra y Agua. Los terrenos secos se calientan dos veces más pronto que un volumen igual de agua. Esta por otra parte, pierde parte de su calor por evaporación. Por ello una cantidad de radiación solar dada calentará la tierra seca a más alta temperatura que a el agua o a la tierra húmeda. De ésto resulta que el aire -- que deriva su temperatura del contacto con la superficie de la -- Tierra, tenderá a alcanzar temperaturas más altas cuando ha estado en contacto con terrenos secos expuestos al Sol, que cuando lo ha estado con agua o terrenos húmedos similarmente expuestos (7).

Las temperaturas altas del aire estarán asociadas con humedades bajas y las humedades altas con temperaturas del aire moderadamente altas. Sin embargo, en invierno ocurre todo lo contrario, ya que la tierra seca se enfría con más rapidez (8).

Energía Radiante. La radiación solar directa en un día despejado, cuando el Sol esta en el cenit a 30° de latitud norte, en verano al medio día y sobre una superficie horizontal, será de 870 kcal/m^2 hora (9).

La incidencia total máxima durante todo el año se halla en pleno verano, en lugares de cielos despejados y alrededor de latitudes de 40° (10). Mientras más nubes haya sobre una región, menos será la incidencia de radiación solar (11). El porcentaje de radiación solar incidente que se refleja, varía desde 5% para árboles oscuros hasta un 42% para saladares.

NOTAS:

1. Lee, Douglas; Fisiología, Clima y Arquitectura. Publicaciones del Ministerio de Construcción, Cuba, 97 pp. P22
2. idem p. 24
3. idem p. 25
4. idem p. 24
5. Loc, cit
6. Loc, cit
7. Loc, cit
8. idem p. 26
9. idem p. 30
10. Loc, cit
11. Loc, cit

2.3 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Además de la selección de la orientación de la construcción el conocimiento de las características térmicas de los materiales empleados en la misma reviste especial importancia.

Si consideramos que un cuerpo sometido a radiación puede :

Absorberla	A
Reflejarla	R
Transmitirla	T

Y que si toda la radiación incidente se refleja, $R = 1$, es el caso del espejo perfecto.

Si toda la radiación incidente se transmite, $T = 1$, el cuerpo es perfectamente transparente.

Si toda la radiación incidente se absorbe, $A = 1$, el cuerpo es negro, y que de hecho, ninguno de éstos cuerpos existe, podemos concluir diciendo que todos los cuerpos son más o menos absorbentes, más o menos reflectores, o más o menos transparentes.

La reflexión, absorción y transmisión dependen de la naturaleza del material, de su color y del estado de su superficie, estos, de su textura. La capacidad de un material de transmitir el calor esta dada por ciertas propiedades térmicas de las sustancias que se conocen como resistencias.

La cantidad de calor transmitido varía en forma inversa a la resistencia y en forma directa a la diferencia de temperaturas, esto expresado en forma matemática es :

$$Q = (1/R)(t_i - t_e) \quad , \text{ donde}$$

Q = cantidad de calor transmitido

R = resistencia total

t_e = temperatura exterior

t_i = temperatura interior

Si designamos por U al coeficiente de transmisión de un material, éste será inversamente proporcional a la resistencia, y representa la cantidad de calor transmitido en una hora, por metro cuadrado y por grado centígrado de diferencia entre temperatura exterior y temperatura interior, esto es :

$$U = (1/R)$$

Los materiales de trabajo considerados en esta caso son: tabique rojo recocido común de 7,14,28, con un coeficiente U de 2.56 y vidrio de 3 mm de espesor con un valor de U = 3.

Aunque algunas investigaciones sugieren que pueden lograrse mayores beneficios perfeccionando las normas de aislamiento térmico que con cualquier calefacción solar, para la zona de estudio del presente trabajo, los valores de U tomados, resultan adecuados, dadas las condiciones del clima local imperantes. (ver tabla de análisis térmico).

3. ASPECTOS URBANOS

3.1 UBICACION GENERAL DEL TERRENO

El conjunto Habitacional se localiza en la Delegación Xochimilco, en el Distrito Federal. Esta ubicado sobre una superficie de 11.06 Ha. Limita al Norte con la calle de Aldama, al Sur con Guadalupe I. Ramírez, al Suroeste con la calle de Ejido y al Noroeste con L. Cárdenas.

Características del entorno urbano:

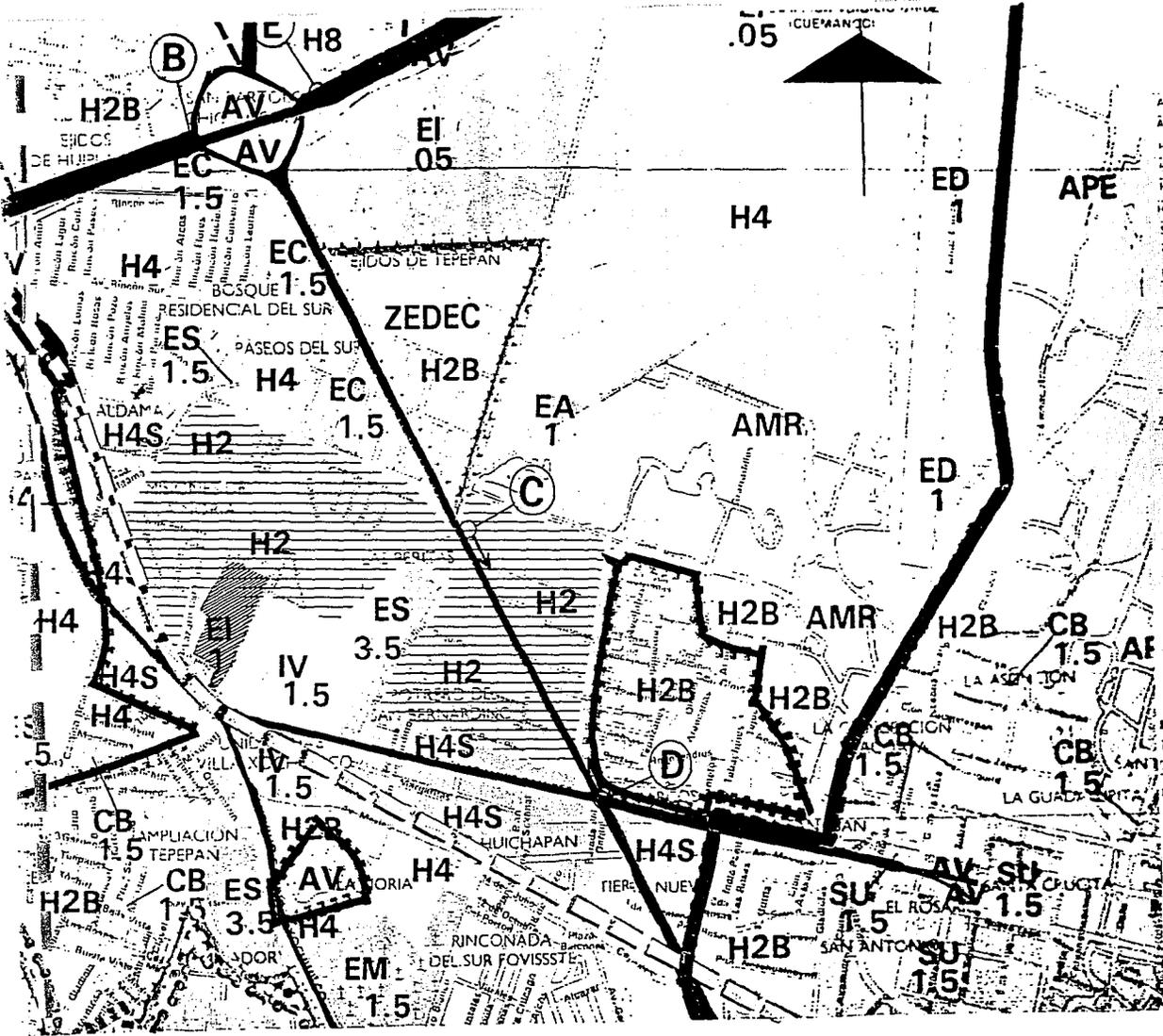
Se encuentra en una zona urbana mixta, al Sur del Valle de México, y cuenta con un buen equipamiento urbano general.

Vialidad principal. Se comunica por vialidades principales que son Guadalupe I. Ramírez, Prolongación División del Norte, y se encuentra cerca del Anillo Periférico. Existe transporte masivo como autobuses Ruta 100, Tren Ligero y Colectivos.

Cuenta con servicios comerciales primarios y tiendas departamentales. Existen también Hospitales y Clínicas del Sector Salud y privadas.

Existen en la zona servicios educativos públicos y privados -- desde nivel pre-escolar hasta Universidad.

Como esta dentro de zona urbana cuenta con todos los servicios municipales : agua, luz, drenaje y teléfono. (Ver plano de localización).



USOS DEL SUELO ZONAS

APE	Áreas de conservación ambiental
AMR	Áreas de equipamiento y recreación
H2B	Habitación hasta 200 hab. ha. (10m x 20m, 25m x 20m)
H4	Habitación hasta 400 hab. ha. (10m x 20m, 25m x 20m)
H8	Habitación hasta 800 hab. ha. (10m x 20m, 25m x 20m)
H4S	Habitación hasta 400 hab. ha. varientes
SU	Subcentro urbano
CB	Centros de barrio
ES	Equipamiento de servicios, administración, salud, cultura y recreación
ED	Equipamiento de deportes y recreación
EM	Equipamiento residencial
EC	Equipamiento de comunicaciones y transportes
EI	Equipamiento de infraestructura
AV	Áreas verdes y espacios abiertos
IV	Industrial vecinal
ZEDEC	Zonas Especiales de Desarrollo Comunitario
H2B	Espacios abiertos en los predios, parques, plazas, jardines, etc. con un mínimo de 100m ² de área por lote y un máximo de 1000m ² de área por lote.
H2	Polígonos acotados por artículos 100 y 101 de la Ley del D.O.F. de fecha 11 de Mayo de 1988

INTENSIDAD DE ZONAS

0.5	Muy baja hasta 0.5 veces el área del terreno
1	Baja hasta una vez el área del terreno
1.5	Baja hasta 1.5 veces el área del terreno
3.5	Media hasta 3.5 veces el área del terreno
7.5	Alta hasta 7.5 veces el área del terreno

VIALIDADES Y LÍMITES

- Vialidad de acceso controlado existente
- Vialidad primaria existente
- Línea actual del tren ligero
- Límite de zonas patrimoniales
- Límite del Área de Conservación Ecológica
- Límite de Zonas Especiales de Desarrollo Comunitario (ZEDEC)
- Límite de zona histórica
- TERRENO PROPUESTO

PLANO DE LOCALIZACION

3.2EQUIPAMIENTO URBANO

Categorizado como Conjunto Habitacional de Barrio, de acuerdo con los lineamientos establecidos por las Normas para Edificación de Vivienda Multifamiliar, elaboradas por INFONAVIT, con un total de 396 viviendas y una densidad de 250hab/Ha., cuenta con las siguientes áreas de equipamiento urbano:

EQUIPAMIENTO	GENERO DE EDIFICIO	EQUIPAMIENTO NECESARIO	AREA
Escolar	Guardería infantil	1.2m ² /viv	475.20m ²
	Jardín de Niños	2.0m ² /viv	792.00m ²
	Primaria	7.0m ² /viv	2772.00m ²
Comercial	Primario, medio	1.2m ² /viv	475.20m ²
Seguridad Social	Servicios para la salud	0.1m ² /viv	3.96m ²
Areas verdes			8316.00m ²
Donación		10% área	1.06Ha
Estacionamientos		1 por vivienda	396

4. PROYECTO

4.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El Conjunto esta formado por 30 edificios agrupados en 5 células tipo. Cada célula consta de 6 edificios o módulos, con 18 viviendas cada uno. Dentro de cada célula, todos los módulos se encuentran situados sobre dos orientaciones fundamentales : Suroeste y Suroeste.

Cada módulo esta formado de la siguiente manera:18 viviendas por edificio, distribuidas en 3 niveles, con 6 departamentos a doble altura por nivel y con las siguientes características:

Primer Nivel: 6 viviendas Tipo 3R, de doble altura, con una superficie de 93.16m².

Segundo Nivel: 6 viviendas Tipo 3R, de doble altura, con una superficie de 92.49m².

Tercer Nivel: 6 viviendas Tipo 2R, de doble altura, con una superficie de 77.46m².

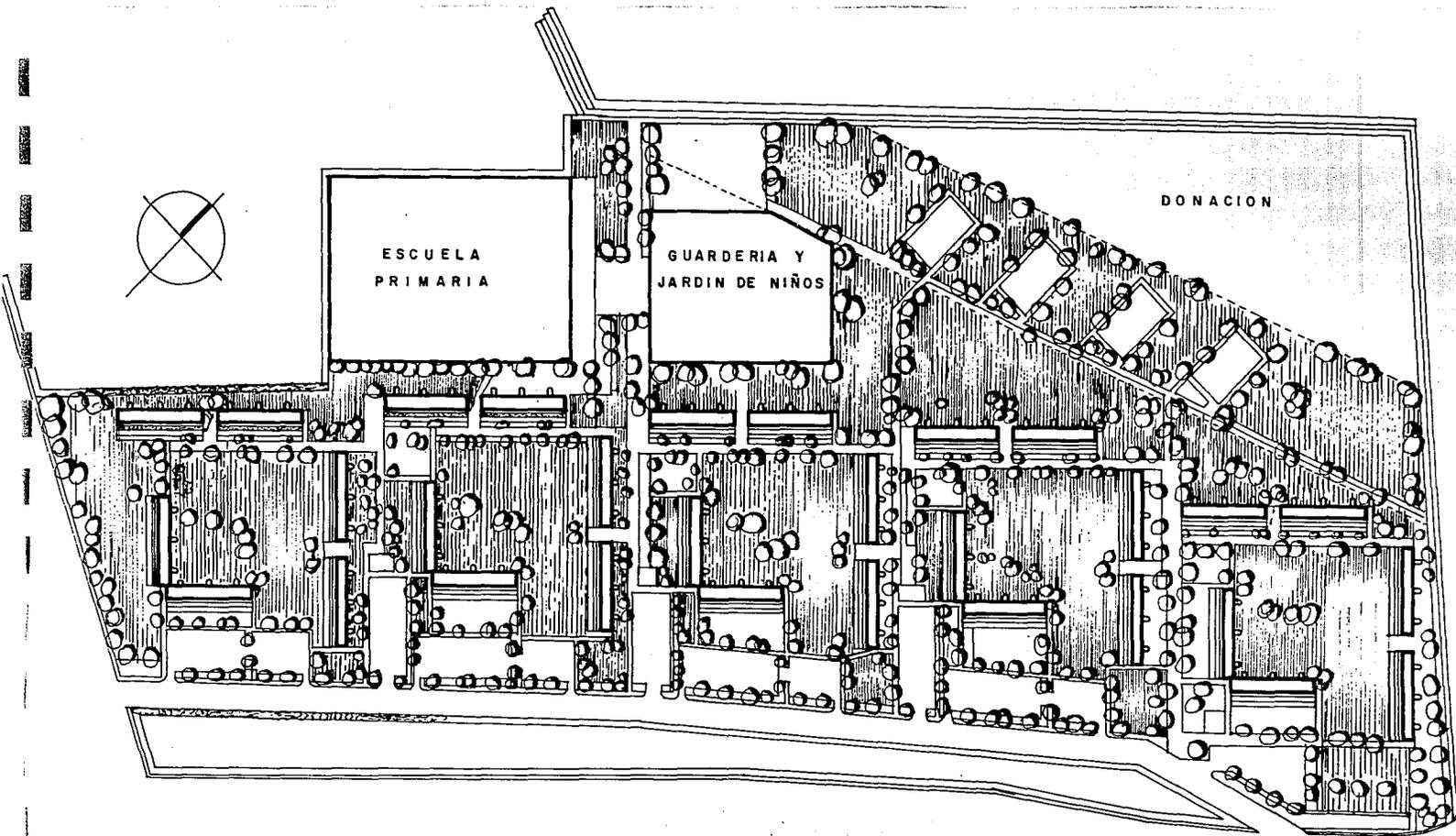
4.1.1 PROGRAMA ARQUITECTONICO DE VIVIENDAS TIPO

Viviendas Tipo 3R

3 Recámaras
Estancia-Comedor
Baño
Cocina
Patio de Servicio

Viviendas Tipo 2R

2 Recámaras
Estancia-Comedor
Baño
Cocina
Patio de Servicio



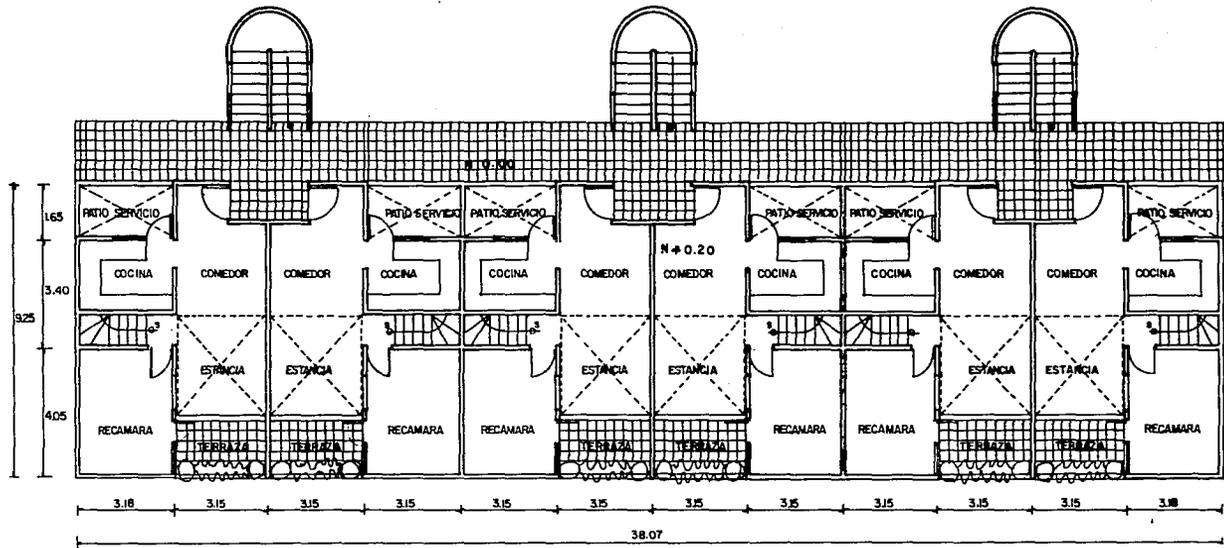
PLANTA GENERAL DE CONJUNTO esc. 1:500

4.2 DESCRIPCION DEL CONCEPTO ARQUITECTONICO

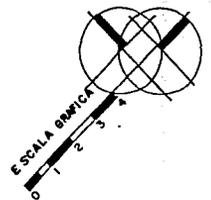
El elemento generador del diseño lo constituye el espacio de doble altura de cada vivienda, que cumple las funciones de regulación térmica. Su funcionamiento, que aparece detallado en los planos respectivos, es similar al producido por el efecto invernadero, encerrar la energía que aporta la radiación solar directa utilizando para ello un material que sea transparente a la mayor parte de las radiaciones solares, y opaco para las radiaciones térmicas emitidas por el cuerpo expuesto a radiación (infrarrojos).

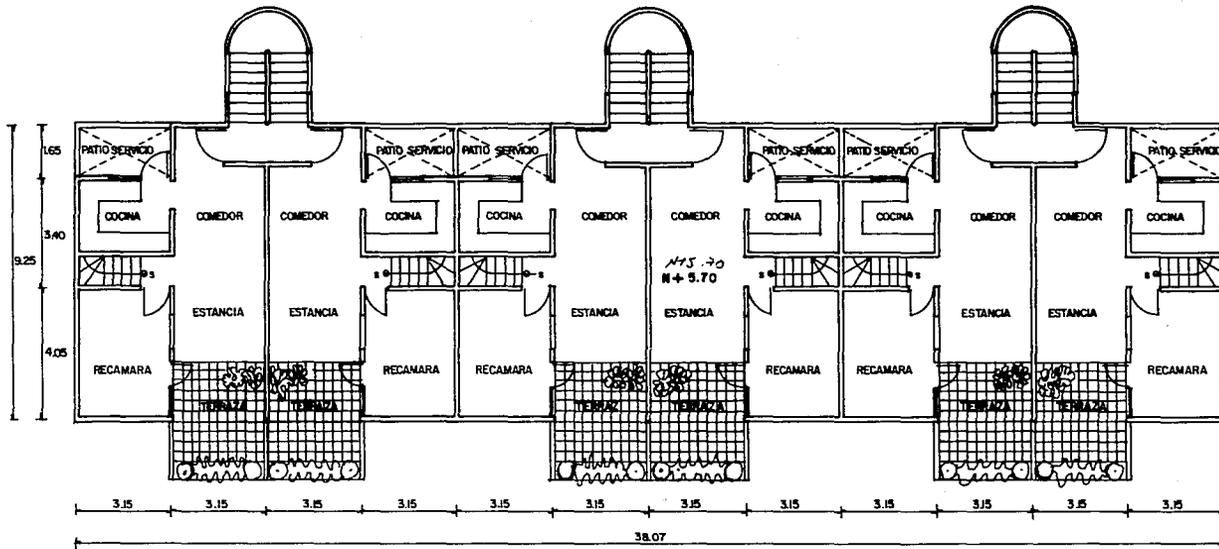
Sin embargo, estas condiciones ideales no pueden mantenerse constantes durante las diferentes épocas del año. Una primera medida que permite el control de ésta situación está en la selección de la orientación de la construcción. Generalmente una orientación E-O para vivienda, dentro del D.F., es considerada como la mejor. Revisando gráficas de trayectoria solar para la Ciudad de México vemos que, si bien en invierno la vivienda recibe calor solar directo, éste resulta excesivo en el verano.

Si nos desviamos en dirección Sureste y Suroeste, podemos observar que la insolación recibida durante el invierno es mayor, y disminuye considerablemente en verano. Ante esta situación, se optó por orientar todas las viviendas en dirección Sureste y Suroeste.

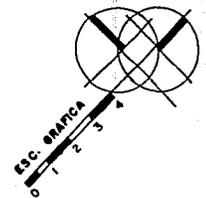


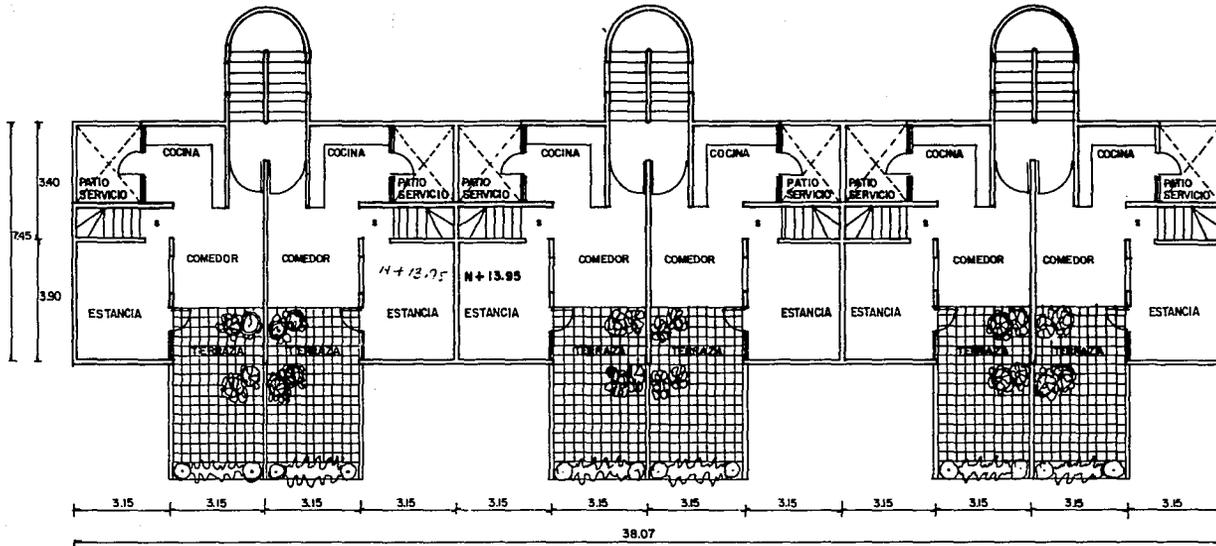
PLANTA AGRUPAMIENTO nivel I



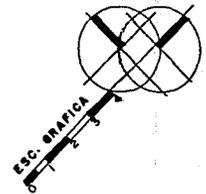


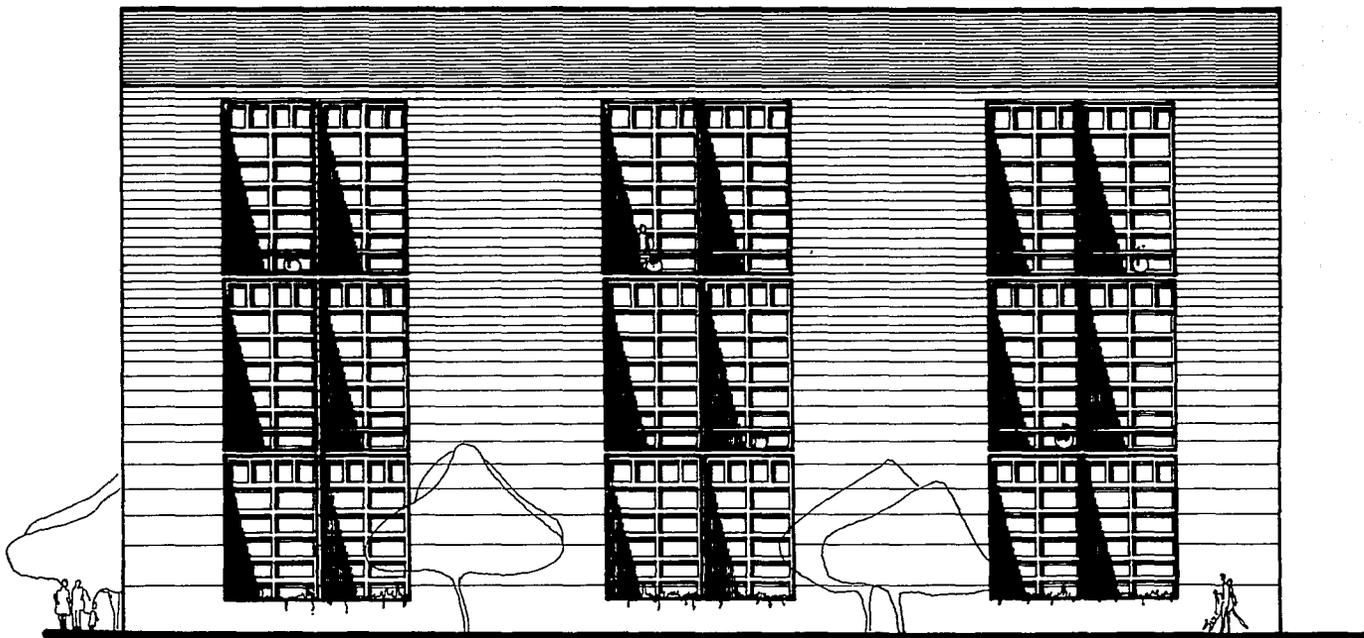
PLANTA AGRUPAMIENTO nivel 3



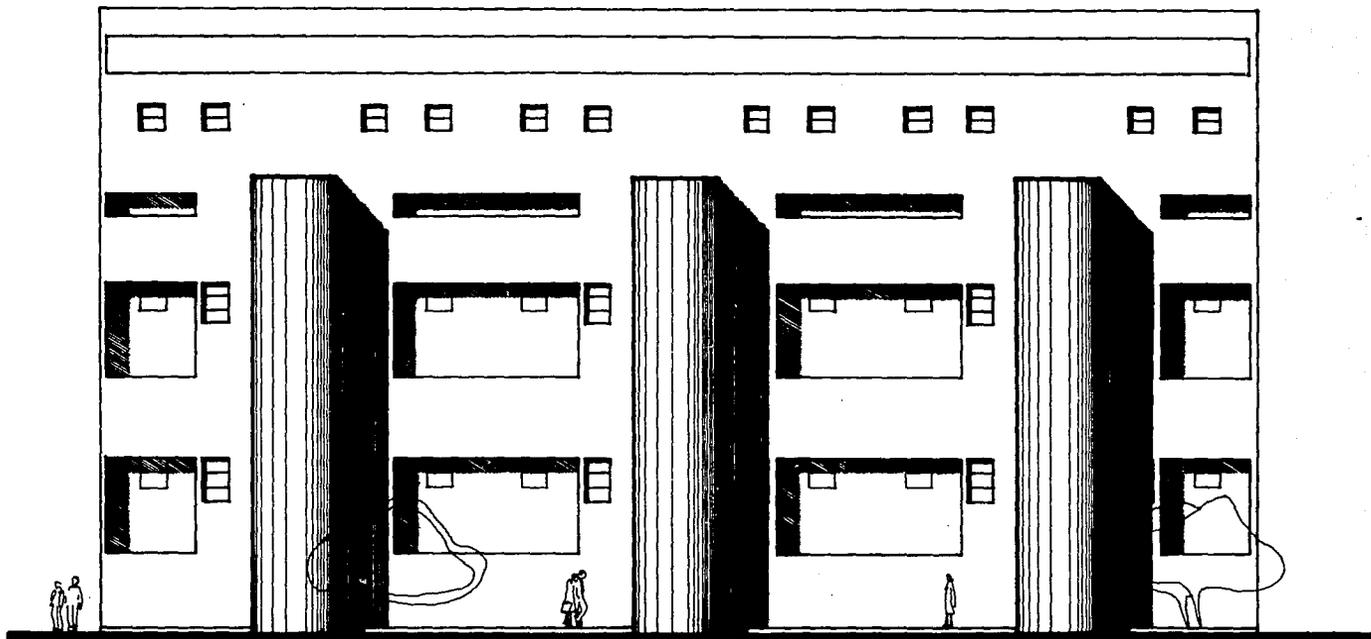


PLANTA AGRUPAMIENTO nivel 5

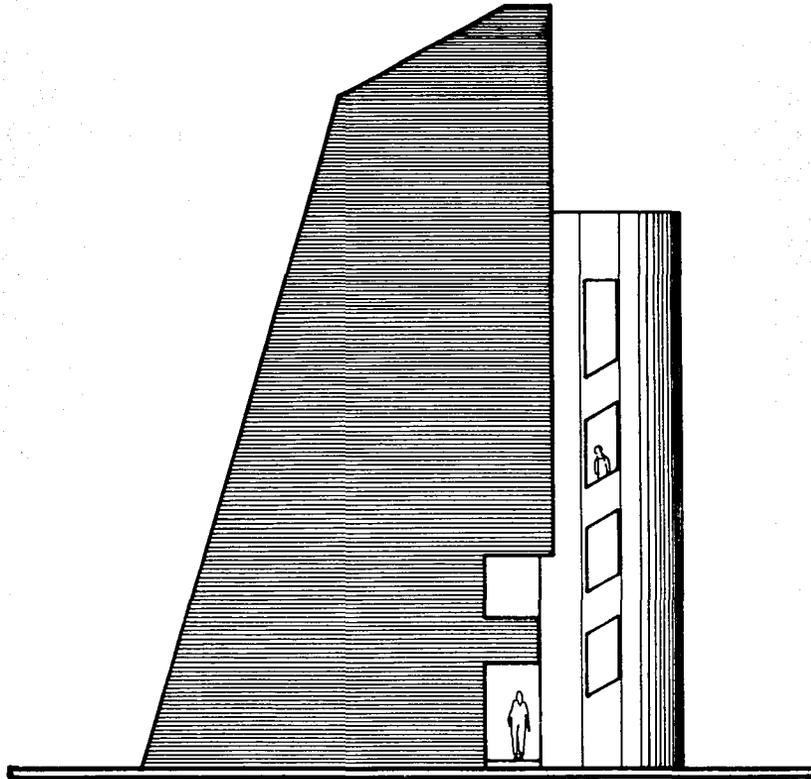




FACHADA SURESTE

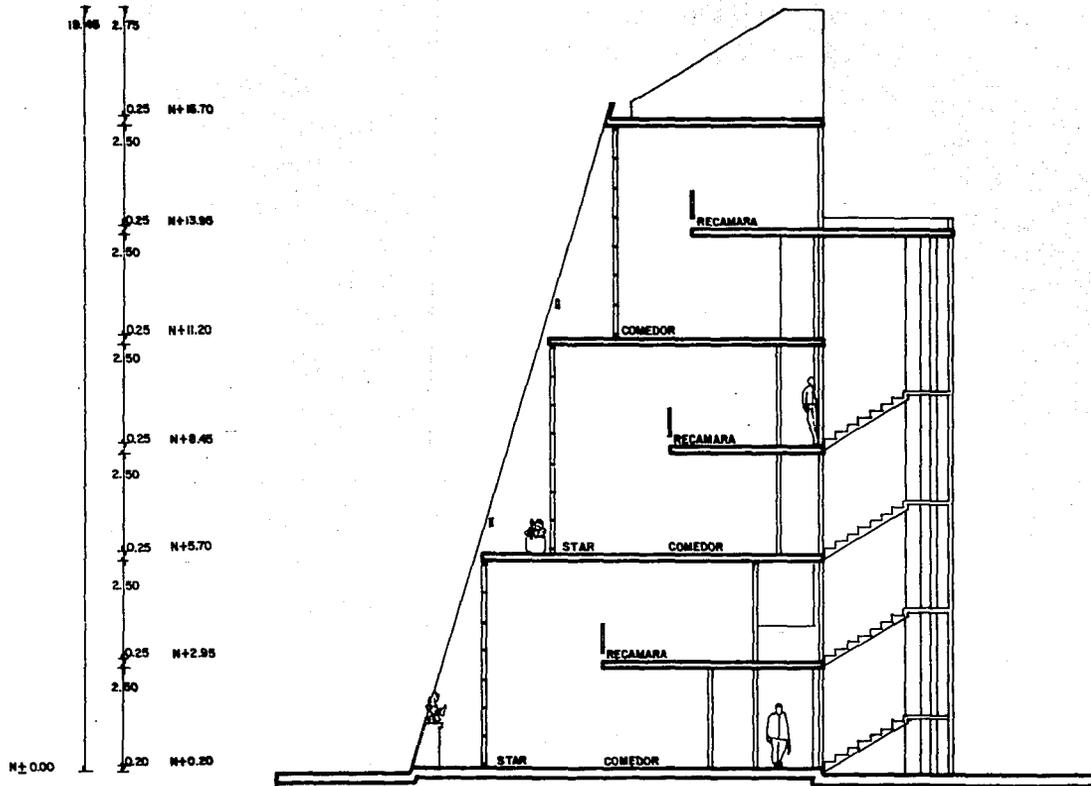


FACHADA NOROESTE Y NORESTE

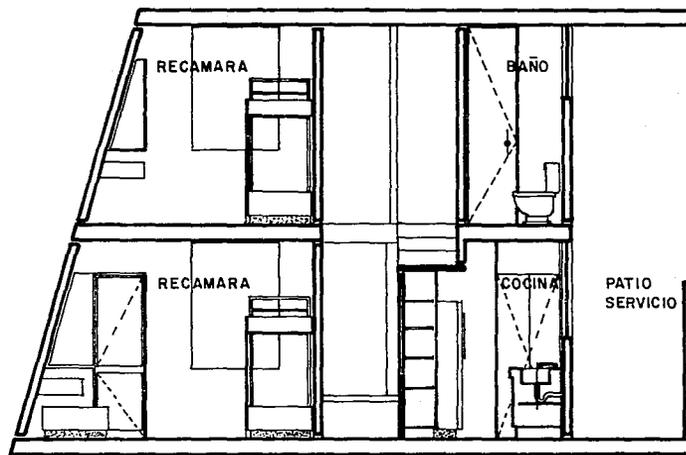
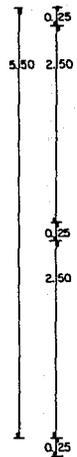


FACHADA LATERAL esc. 1:50

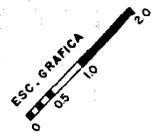


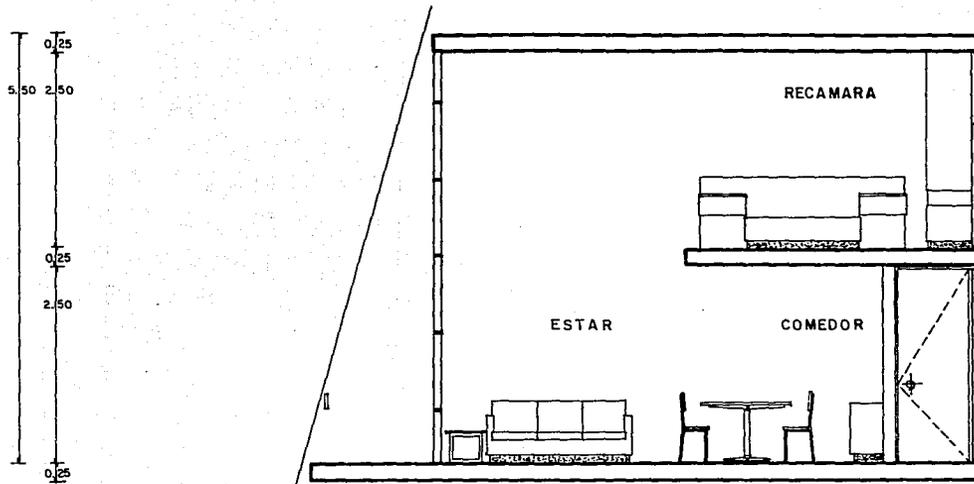


CORTE TRANSVERSAL ARQUITECTONICO

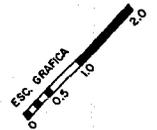


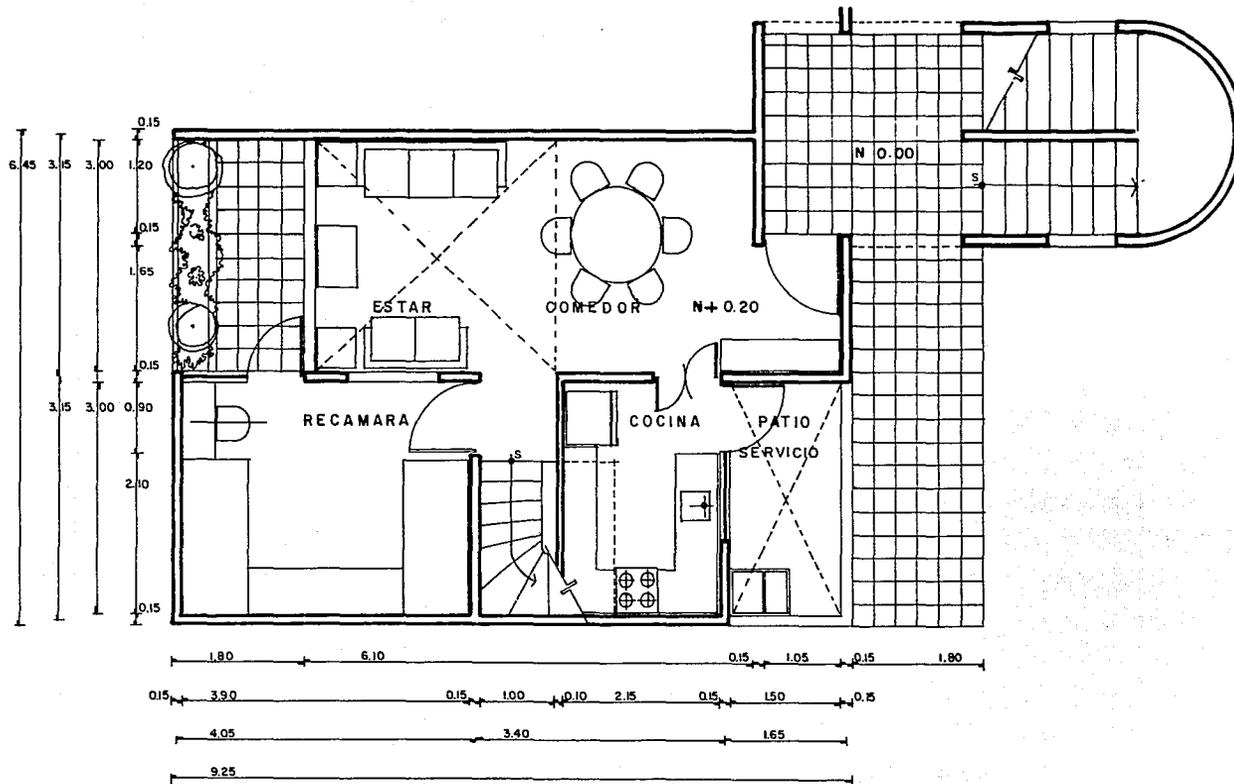
CORTE LONGITUDINAL



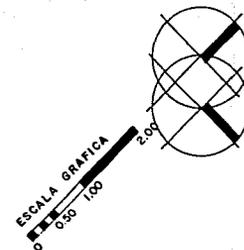


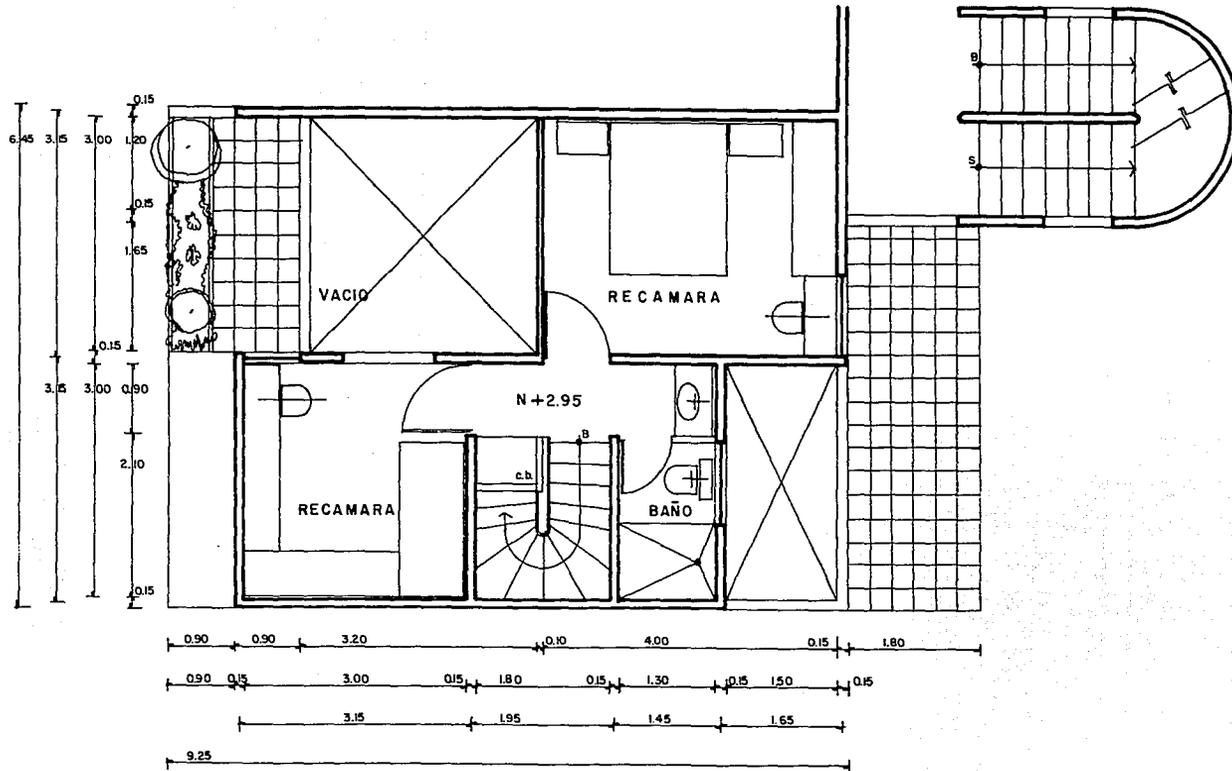
CORTE LONGITUDINAL



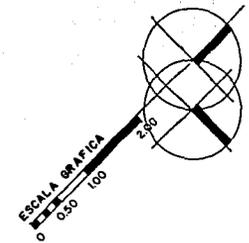


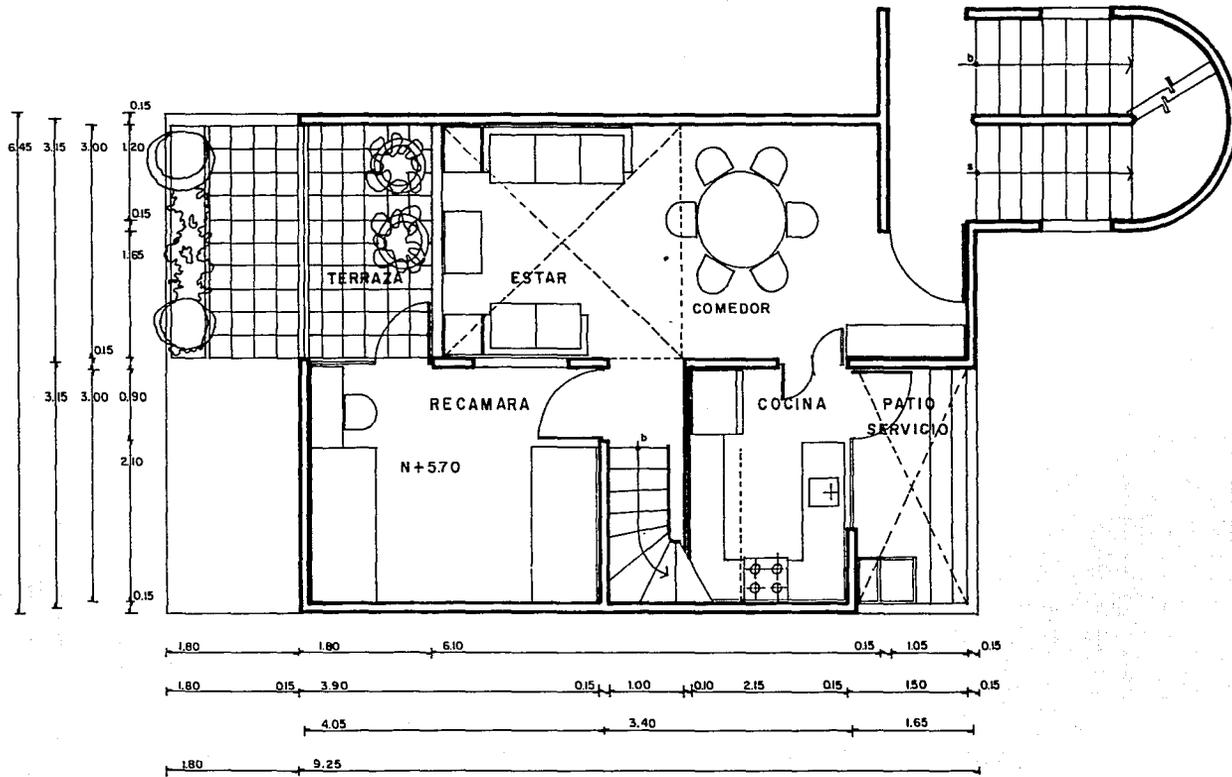
PLANTA BAJA TIPO 3R nivel I



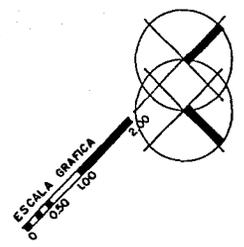


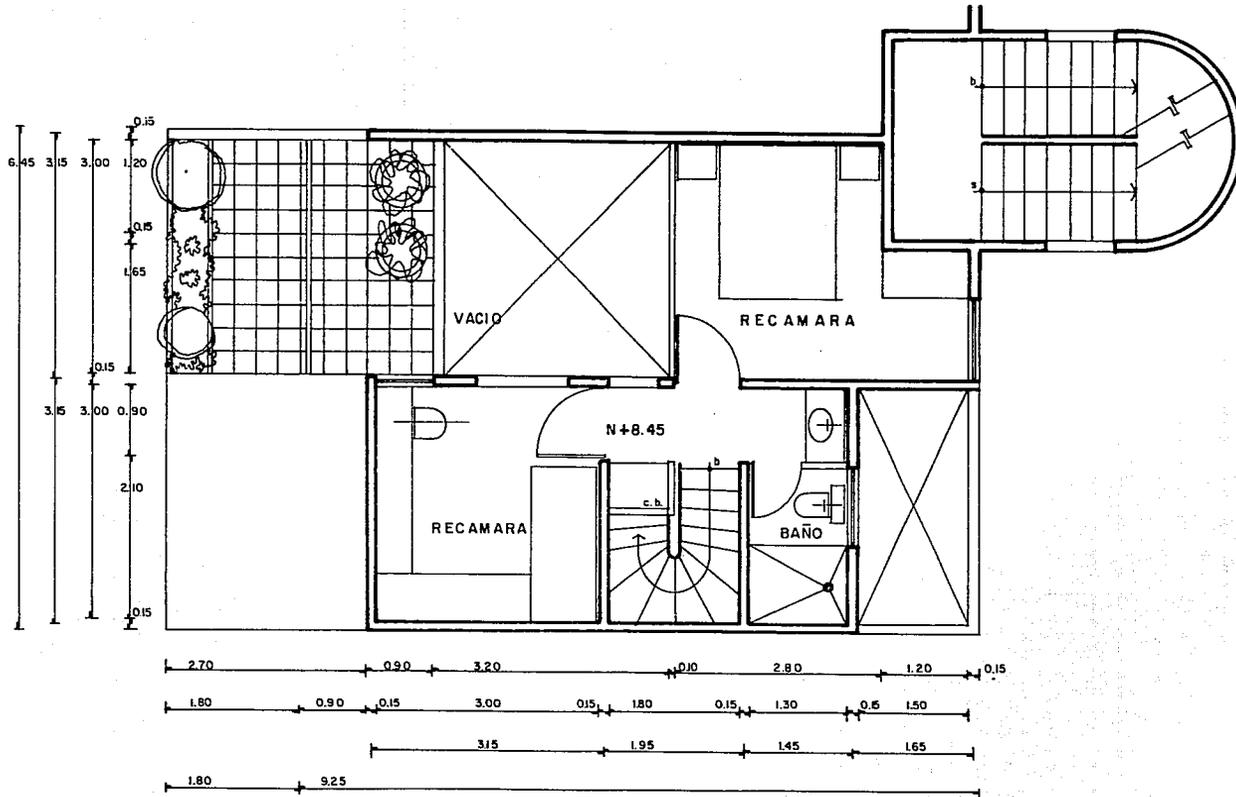
PLANTA ALTA TIPO 3R nivel 2



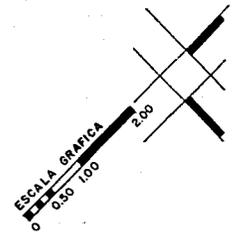


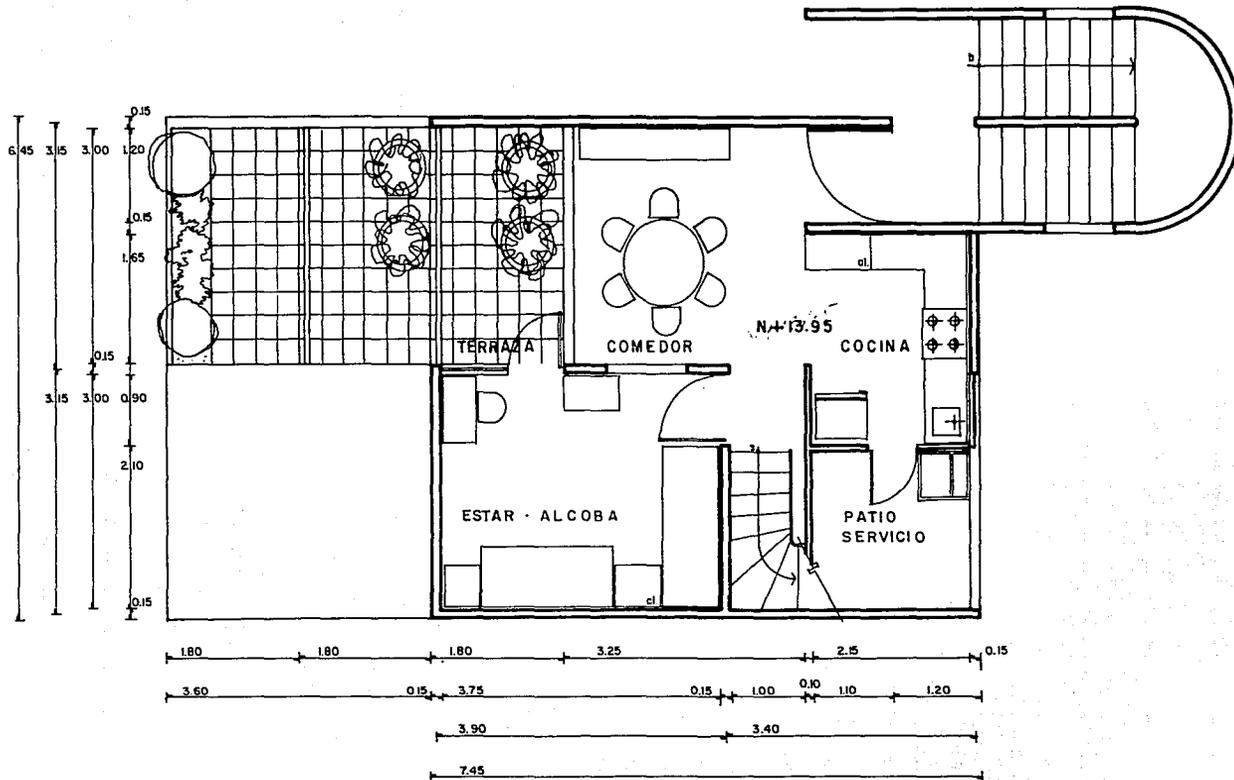
PLANTA BAJA TIPO 3R nivel 3



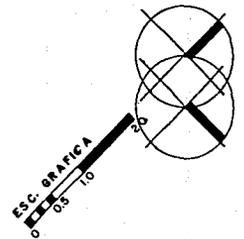


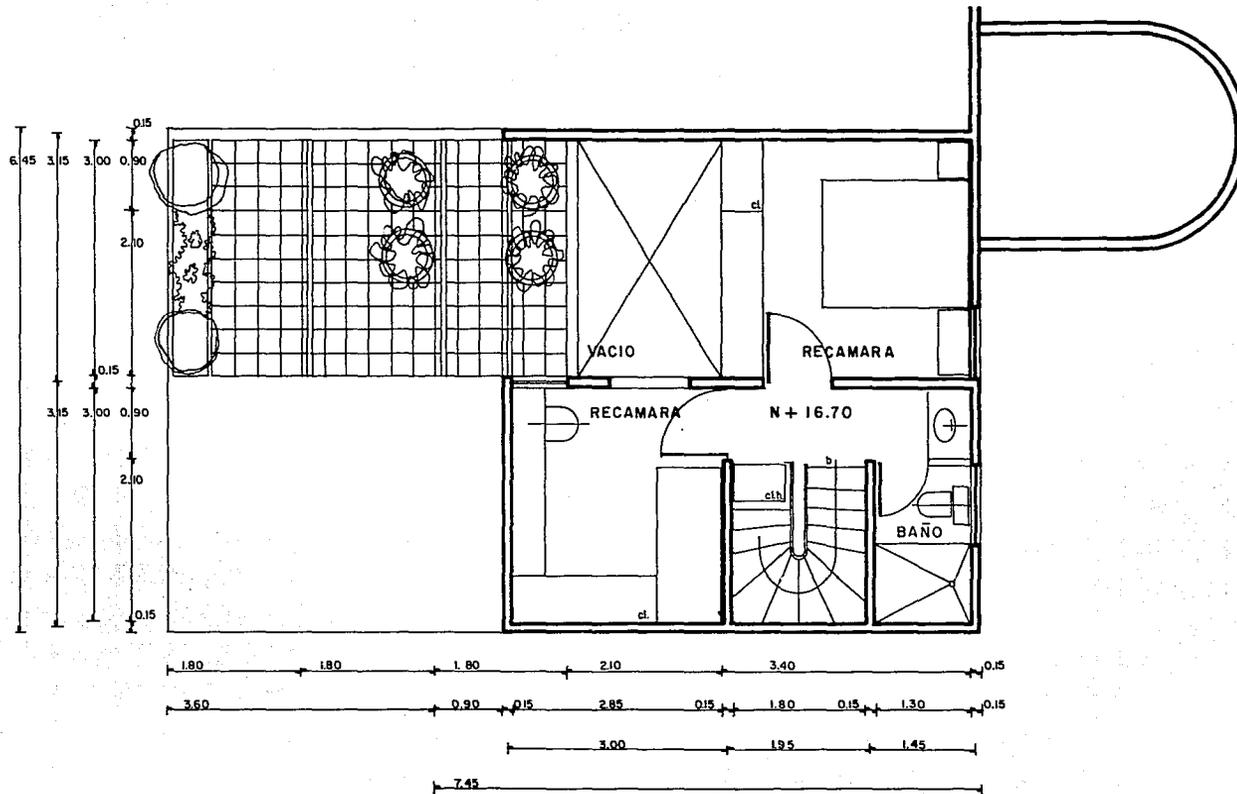
PLANTA ALTA TIPO 3R' nivel 4



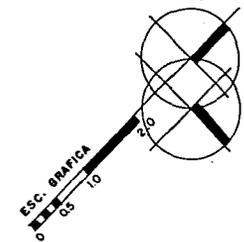


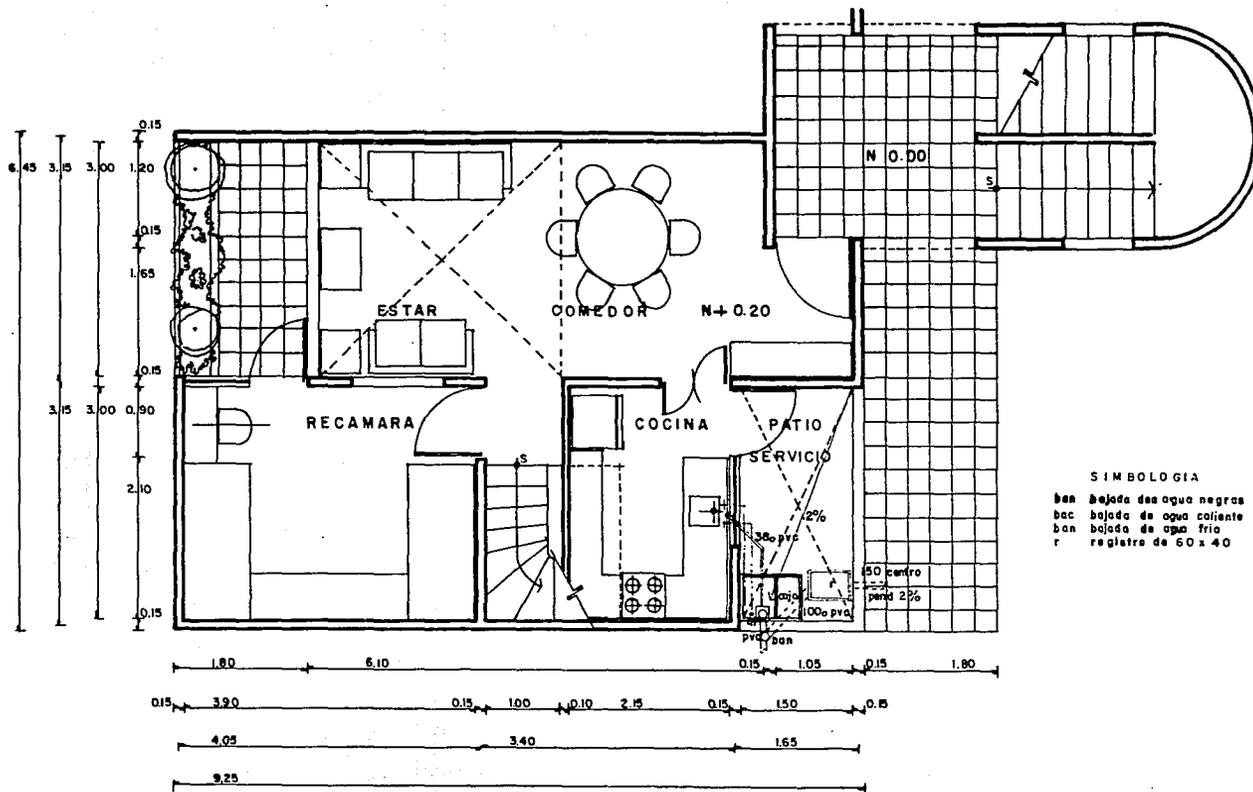
PLANTA BAJA TIPO 2R nivel 5



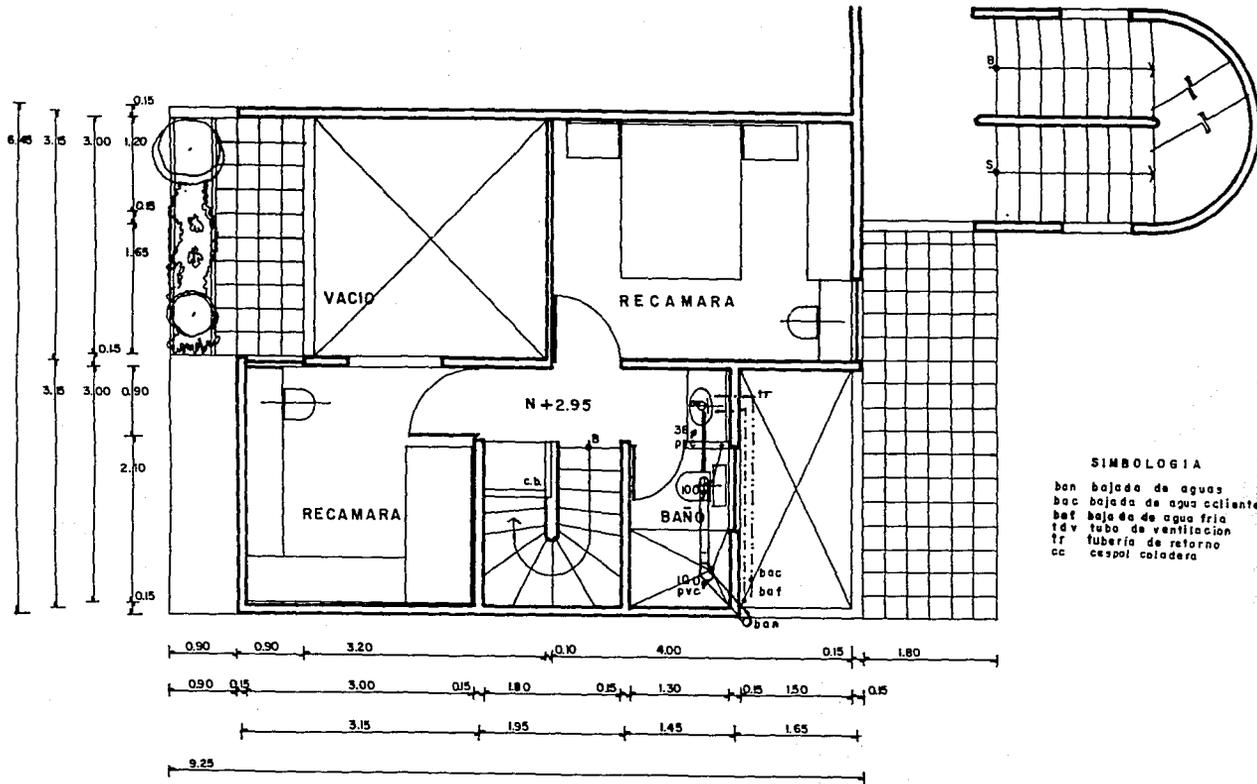


PLANTA ALTA TIPO 2R nivel 6

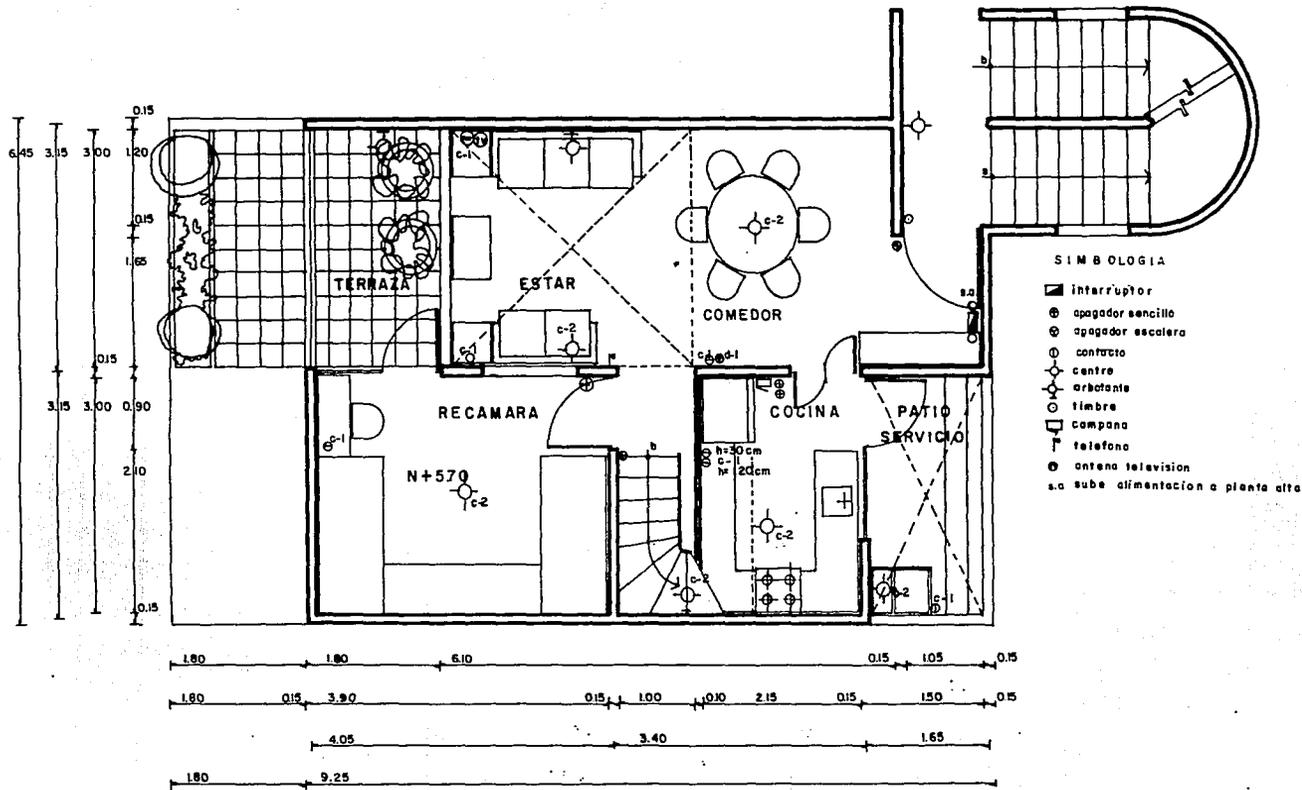




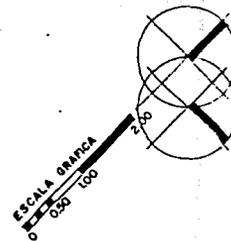
PLANTA BAJA TIPO 3R nivel I
INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

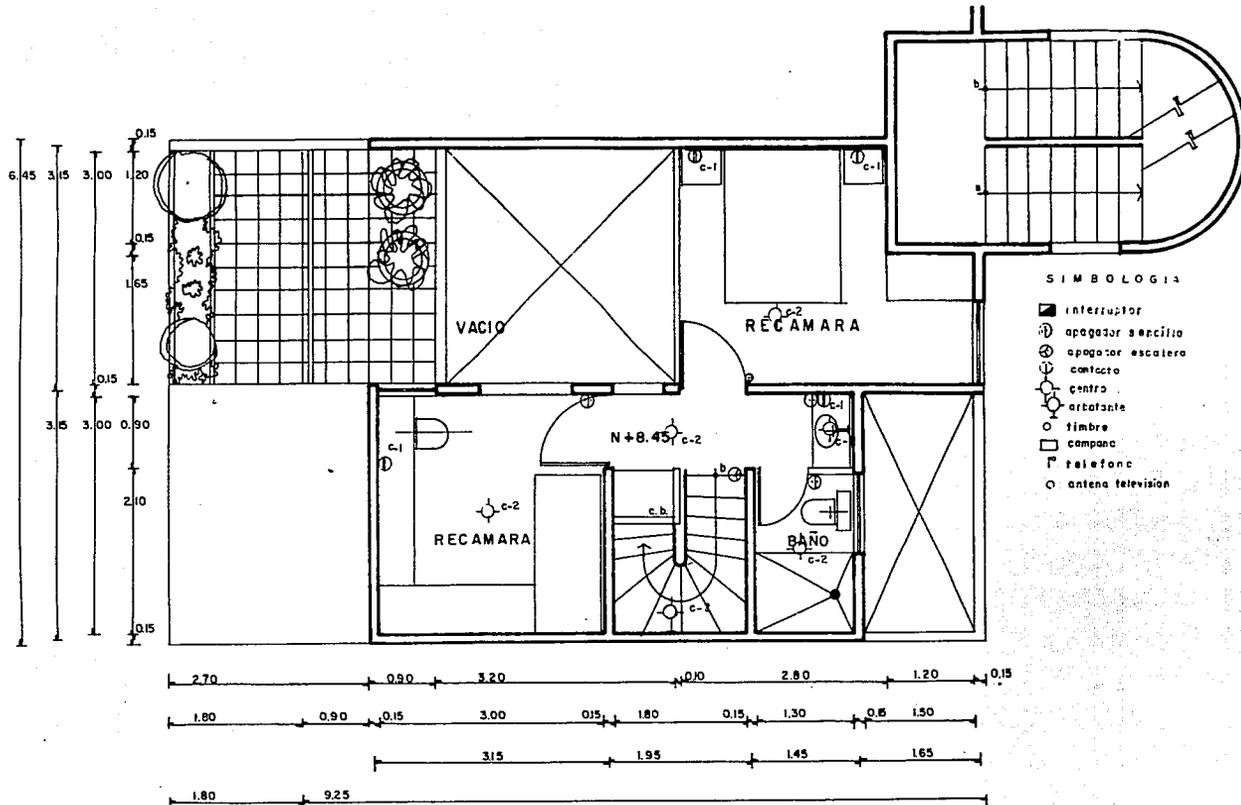


PLANTA ALTA TIPO 3R nivel 2
INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

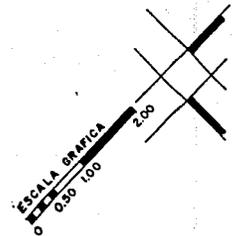


PLANTA BAJA TIPO 3R nivel 3
INSTALACION ELECTRICA





PLANTA ALTA TIPO 3R' nivel 4
INSTALACION ELECTRICA



4.2.1 ANALISIS TERMICO

La disponibilidad de energía solar en un lugar de la Tierra depende fundamentalmente de : Latitud geográfica, altitu y condiciones del clima local.

El Sol afecta a la construcción de 2 formas:

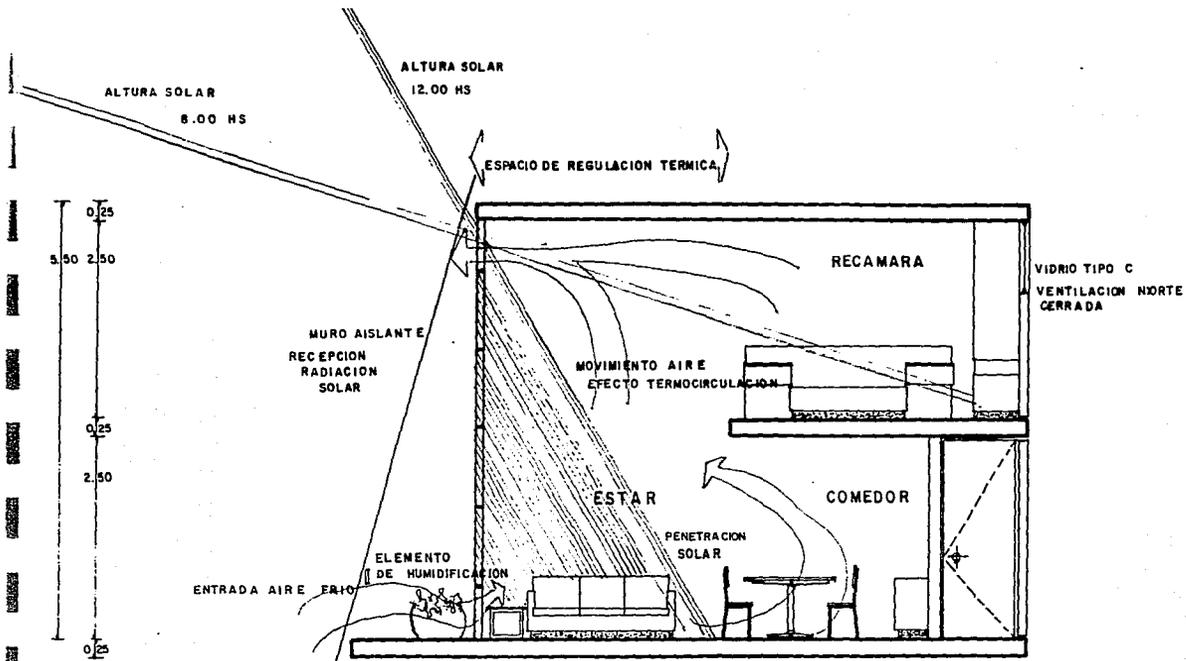
- 1) Al penetrar por las ventanas.
- 2) Mediante la absorción de las radiaciones por las superficies externas del edificio que sera, en parte reflejada y - en parte emitida hacia el exterior.

Estas dos formas estan determinadas por :

- 1) Orientación de la ventana.
- 2) Tamaño de la misma
- 3) Tipo de cristal
- 4) Dispositivos de control solar exteriores e interiores.

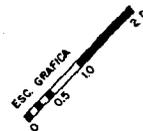
El régimen de flujo térmico a través de paredes y techos esta determinado por:

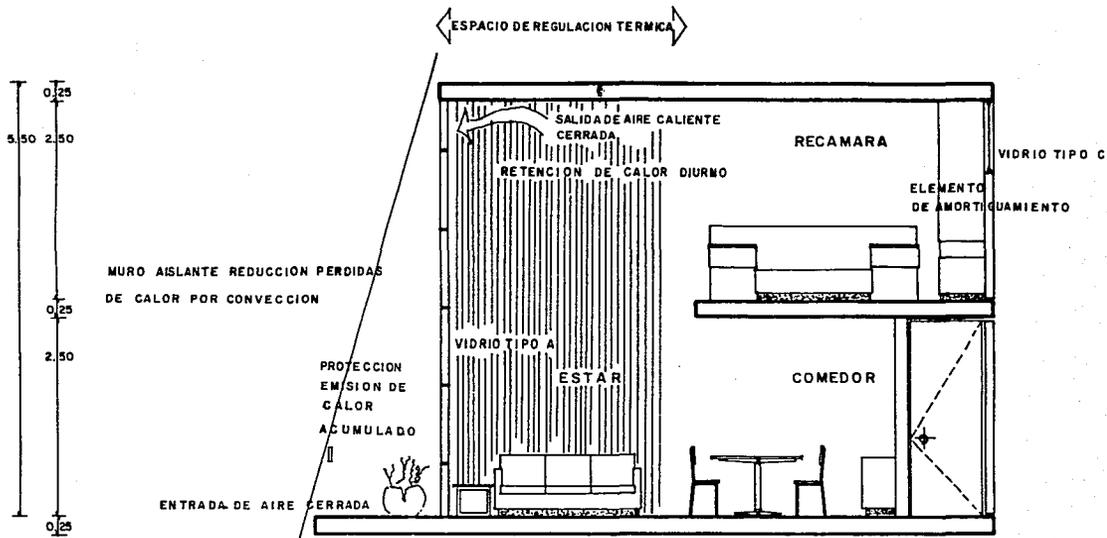
- 1) Orientación
- 2) Area expuesta
- 3) Coeficiente de absorción de la superficie expuesta.
- 4) Coeficiente de conducción de la superficie, que depende principalmente de textura y color del material, así como de la velocidad del movimiento del aire.



CORTE LONGITUDINAL

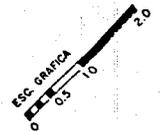
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO TERMICO DIURNO
 ORIENTACION SE-NO
 INVIERNO

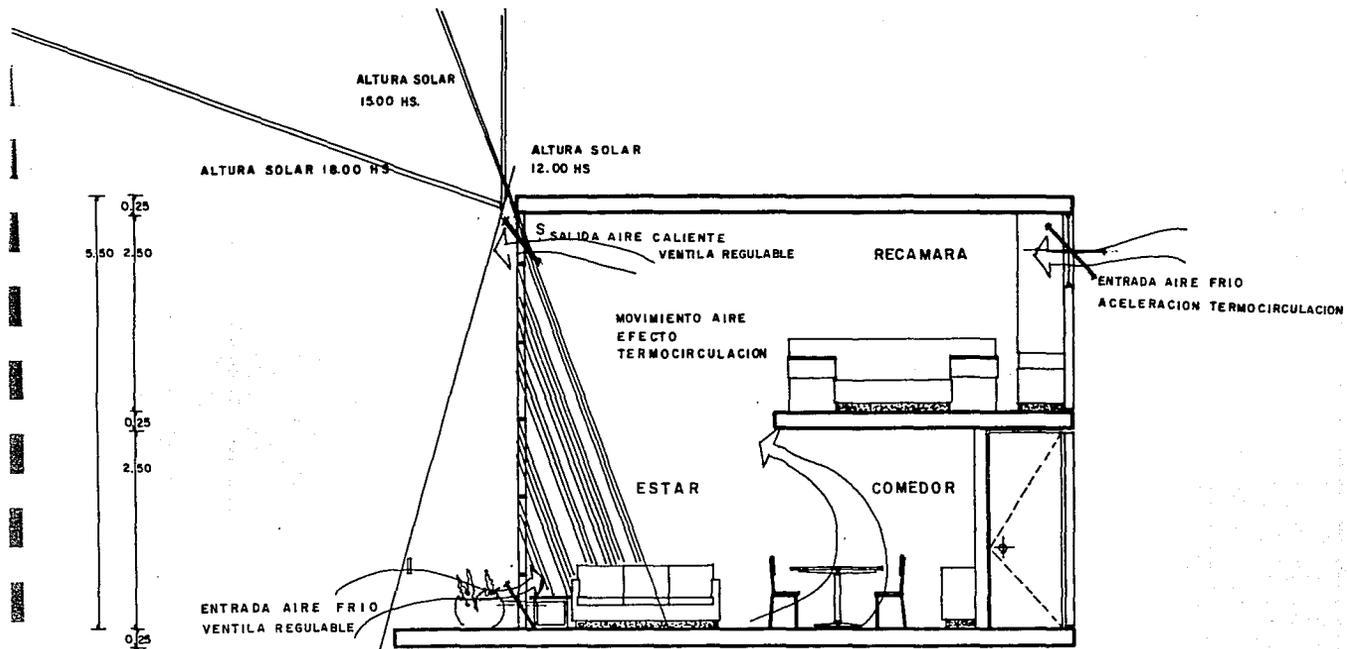




CORTE LONGITUDINAL

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO TERMICO NOCTURNO
 ORIENTACION SE-NO
 INVIERNO





CORTE LONGITUDINAL

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO TERMICO DIURNO
 ORIENTACION SO-NE
 VERANO



4.3 CRITERIO DE MANEJO DE DATOS Y TABLAS CLIMATOLOGICAS

Para el manejo de datos y tablas climatológicas se tomó - como base la metodología para el establecimiento del índice - térmico relativo, elaborada por G. Puppo, y que se resume a continuación.

El índice térmico relativo puede considerarse como la cantidad media de calorías que recibe un espacio cerrado en determinadas condiciones climáticas, ambientales y de tiempo.

Los elementos necesarios para el cálculo del índice térmico son:

- 1) Datos sobre el espacio o local en examen
 - 1.1 Planta y corte
 - 1.2 Orientación e inclinación de cada cerramiento
 - 1.3 Porcentaje opaco y diáfano
- 2) Datos de posición:
 - 2.1 Latitud
 - 2.2 Altitud
- 3) Datos climatológicos:
 - 3.1 Radiación solar total en kcal/m²h.
 - 3.2 Estación. Solsticio de verano, equinoccios de primavera y otoño, solsticio de invierno.
 - 3.3 Temperatura media estacional y temperaturas media máxima y media mínima.
- 4) Coeficientes aire-sol para paredes opacas. Estos valores están dados de la relación entre el coeficiente de absorción superficial(a), y el coeficiente de convección (f).

$$As = a/f$$

a= coeficiente de absorción superficial
f= coeficiente de convección.

- 5) Valores de t (diferencias de temperatura). Si la temperatura exterior del aire es t_c°C, el coeficiente aire-sol, As, las

radiaciones solares I kcal/m²h

$$t = (t_c - t_i) + (I \times A_s)$$

Tablas de Índice Térmico Relativo. Son índices para paredes opacas o transparentes, indican el I.T.R. de un tipo determinado de pantalla con un coeficiente de transmisión U y una relación B igual al cociente del área sobre el volumen.

Límites de aceptación. En local cerrado y con algún cerramiento expuesto a radiación solar se produce un aumento del aire correspondiente a 1° C/m³, pero en la práctica, los locales habitables no están herméticamente cerrados ya sea debido a necesidades de ventilación o a que las filtraciones reducen en mucho este incremento. Si el aire se renueva 3 veces por hora, el incremento térmico se reduce a una tercera parte.

ANALISIS TERMICO



LOCAL	PANTALLA				ORIENTACION	%	OPACA							DIAFANA					LOCAL	ACEPTACION	OBSERVACIONES	
	TIPO	MATERIAL	E	TACION			OPACA	DIAFANA	B	I	U	AS	Δf	I.T.R.	% I.T.R.	I	TIPO	U				I.T.R.
I		TABIQUE ROJO COMUN 7x14x28	VER	SE	60°	100%		0.18	342	2.56	0.08	30.3	13.5	13.5							24.75	ANALISIS PARA VERANO LOCAL ADECUADO
II		VIDRIO 3mm PROTECCION EXT	VER	SE	90°		100%	0.18							134	0	3	5.40	5.40		10.36	
I		TABIQUE ROJO COMUN 7x14x28	INV	SE	60°	100%		0.18	489	2.56	0.08	44	1975	19.75							37.12	ANALISIS PARA INVIERNO LOCAL ADECUADO
II		VIDRIO 3 mm CON PROTECCION EXTERIOR	INV	SE	90°		100%								355	0	3	14.5	14.5		14.8	

$$1- B = \frac{\text{superficie pantalla} \cdot \text{oh} \cdot 1}{\text{volumen} \cdot \text{dh} \cdot \text{b} \cdot \text{b}}$$

$$2- A_s = \frac{0}{T}$$

A_s = coeficiente aire-sol
e = coeficiente absorción superficial
f = coeficiente de convección

$$3- \Delta f = (t_a - t_i) \cdot (1 + A_s)$$

Δf = diferencia de temperatura exterior e interior
t_a = temperatura exterior
t_i = temperatura interior
I = intensidad
A_s = coeficiente aire-sol

$$4- I.T.R. = (\text{pantallas opacas})$$

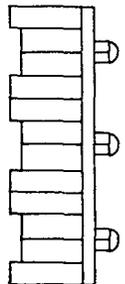
$$I.T.R. = \Delta f \cdot \frac{1}{u} \\ u = \text{coeficiente de transmisión térmica}$$

$$5- I.T.R. (\text{pantallas diafnas}) \\ \text{en todos los tipos } A_s = 0.04$$

$$\text{tipo c} = \text{vidrio comun transparente } u=6 \\ (0.10 \times 0.04 \times 6) + (1 \times 0.78) = \text{Kcal/m}^2 \cdot \text{h}$$

$$\text{tipo a} = \text{vidrio térmico y vidrio doble } u=3 \\ (0.30 \times 0.04 \times 3) + (1 \times 0.78) = \text{Kcal/m}^2 \cdot \text{h}$$

$$\text{tipo p} = \text{vidrio con protección exterior } u=3 \\ (0.15 \times 0.04 \times 3) + (1 \times 0.12) = \text{Kcal/m}^2 \cdot \text{h}$$



ANALISIS TERMICO



LOCAL	PANTALLA		ORIENTACION		/	PORCENTAJE		OPACA						DIAFANA			LOCAL	ACEPTACION	OBSERVACIONES		
	TIPO	MATERIAL	E	TACION		OPACA	DIAFANA	B	I	U	AS	Δf	I.T.R.	% I.T.R.	I	TIPO				U	I.T.R.
III		TABIQUE ROJO COMUN 7x14x28	VER	NE	90°	95%	5%	0.40	214	2.56	0.08	22	22.52	21.39						18.56	ANALISIS PARA VERANO AUMENTO EN LA VENTILACION
III		VIDRIO 3 mm	VER	NE	90°										214	a	6	33.6	1.59	22.98	
III		TABIQUE ROJO COMUN 7x14x28	INV	NE	90°	95%	5%	0.40	71	2.56	0.08	11	11.44	10.77							ANALISIS PARA INVIERNO LOCAL ADECUADO
III		VIDRIO 3 mm	INV	NE	90°										71	c	6	19.2	0.96	11.73	9.07

$$1- B = \frac{\text{superficie pantalla} \cdot \cos i}{\text{volumen} \cdot \sin b}$$

$$2- A_s = \frac{Q}{T}$$

As = coeficiente aire-sol
 a = coeficiente radiación superficial
 f = coeficiente de convección

$$3- \Delta t = (t_e - t_i) \cdot (1 + A_s)$$

Δt = diferencia de temperatura exterior e interior
 t_e = temperatura exterior
 t_i = temperatura interior
 I = intensidad
 As = coeficiente aire-sol

$$4- I.T.R. = (\text{pantallas opacas})$$

$$I.T.R. = \Delta f \cdot \frac{1}{u}$$

u = coeficiente de transmisión térmica

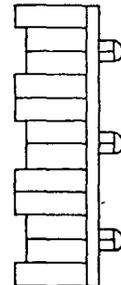
$$5- ITR (\text{pantallas diafnas})$$

en todos los tipos As = 0.04

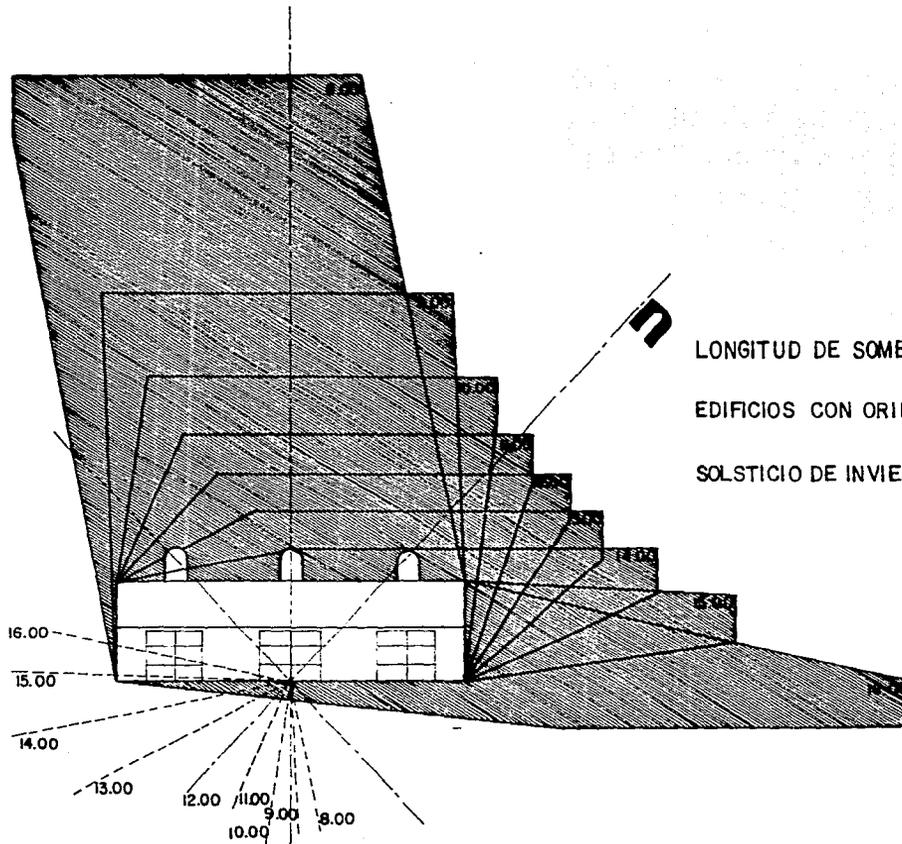
tipo c = vidrio comun transparente $u=6$
 $(0.10 \times 0.04 \times 6) + (1 \times 0.12) = \text{Kcal/m}^2 \cdot \text{h}$

tipo a = vidrio térmico y vidrio doble $u=3$
 $(0.30 \times 0.04 \times 3) + (1 \times 0.78) = \text{Kcal/m}^2 \cdot \text{h}$

tipo p = vidrio con protección exterior $u=3$
 $(0.15 \times 0.04 \times 3) + (1 \times 0.12) = \text{Kcal/m}^2 \cdot \text{h}$

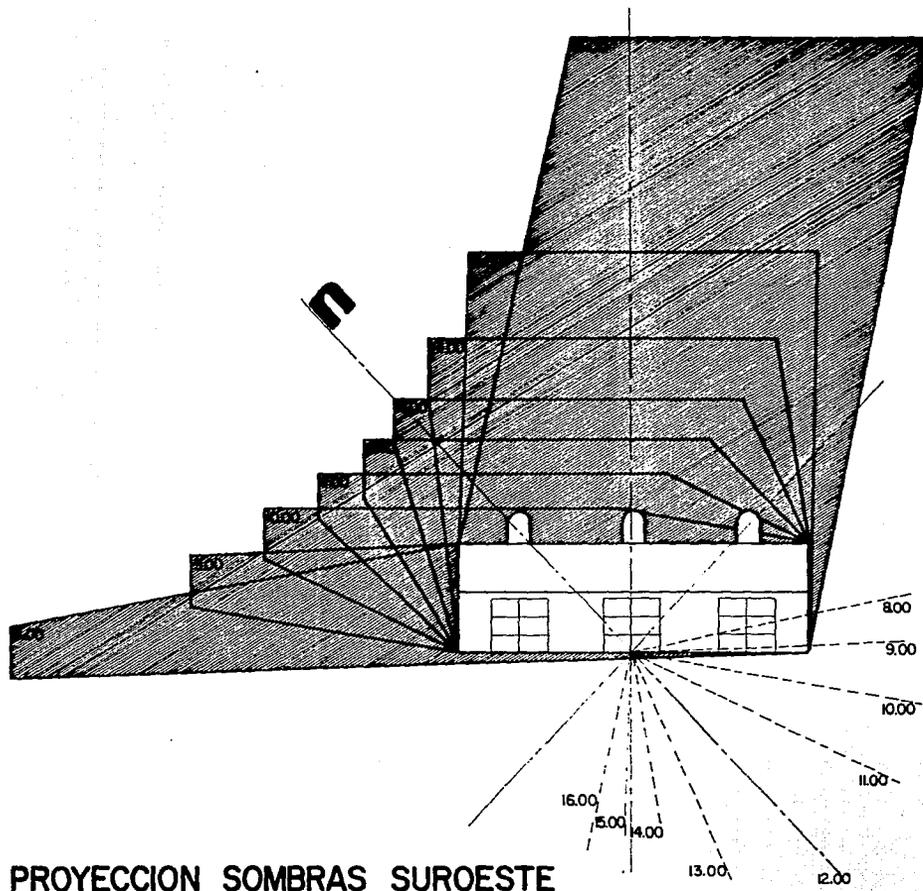


ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA



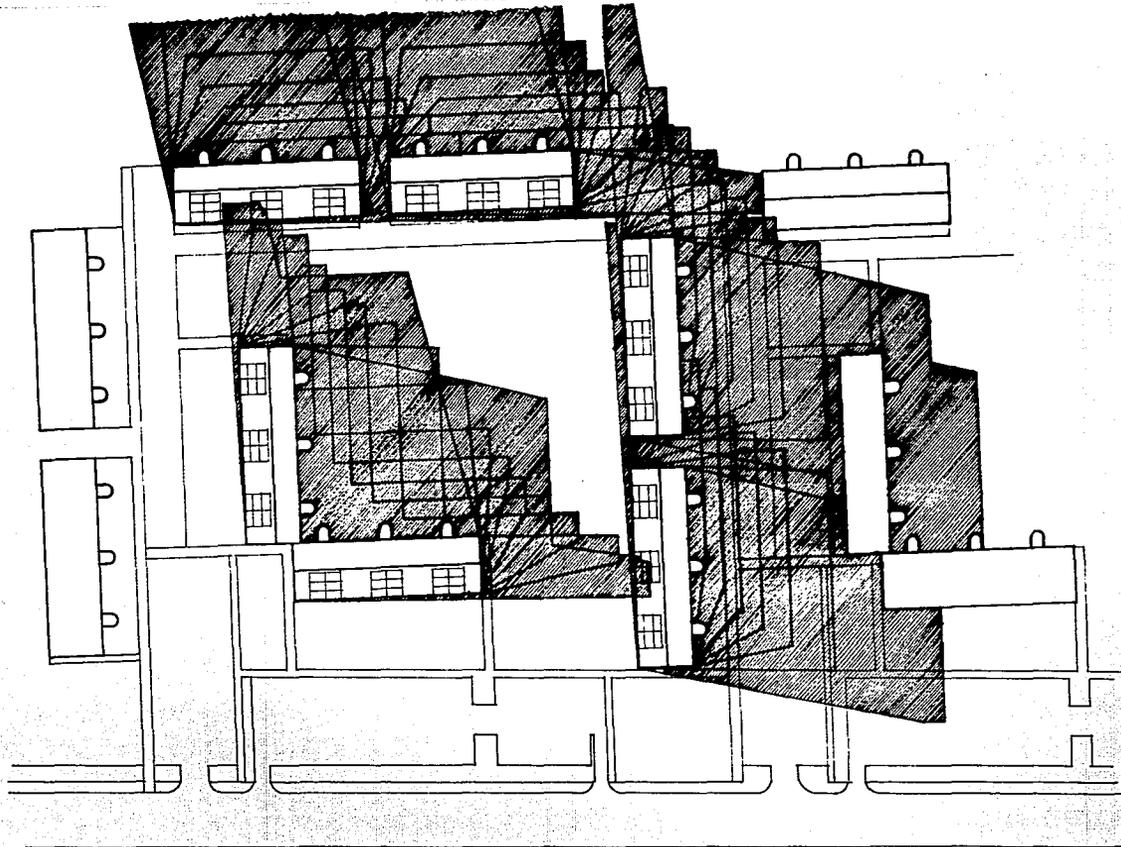
LONGITUD DE SOMBRA PROYECTADA
EDIFICIOS CON ORIENTACION NO-SE
SOLSTICIO DE INVIERNO.

PROYECCION SOMBRAS SURESTE



LONGITUD DE SOMBRA PROYECTADA
 EDIFICIOS CON ORIENTACION NE-SO
 SOLSTICIO DE INVIERNO

PROYECCION SOMBRAS SUROESTE



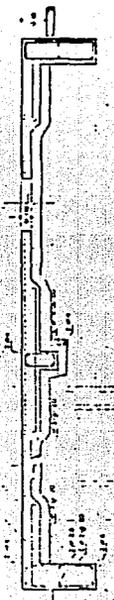
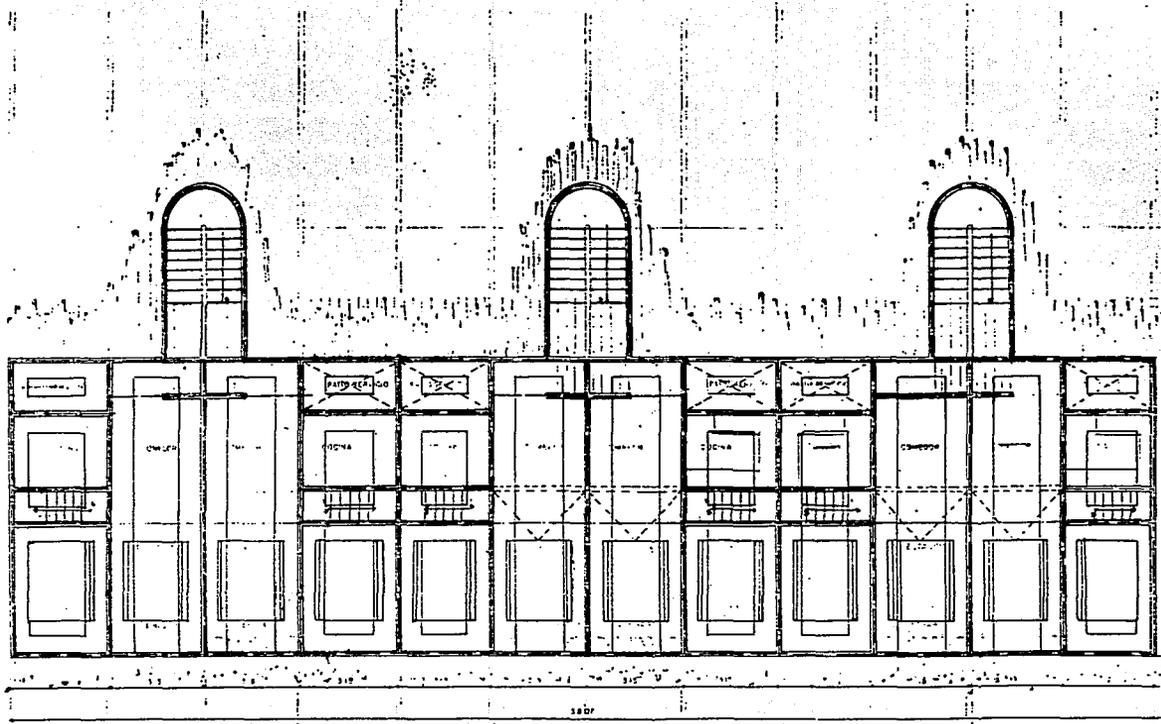
ANALISIS ASOLEAMIENTO CELULAR

4.4 CRITERIO ESTRUCTURAL

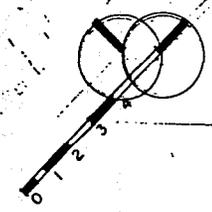
La cimentación esta diseñada por contratabe de cimentación y una losa de cimentación de concreto armado con varilla y malla electrosoldada (6x6-10/10)..

La estructura esta formada por muros de carga de tabique re-cosido, columnas desplantadas desde las contratraves de cimentación y castillos a una distancia de 2m. para rigidizar los muros de carga.

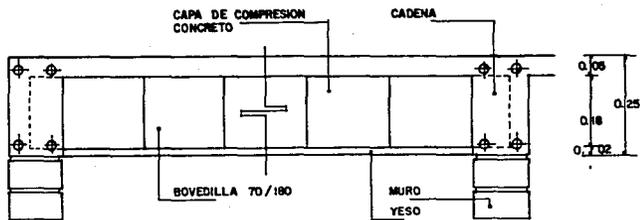
Entrepiso. La losa esta diseñada con un peralte total de 15cm para sobrecarga de 240kg/m^2 , y esta formado por un sistema de - vigueta y bovedilla. La vigueta es del tipo armacreto y bovedilla de concreto de 12cm de espesor. En el lecho alto de toda la superficie de las losas se colocará una malla electrosoldada(6x6-10/10



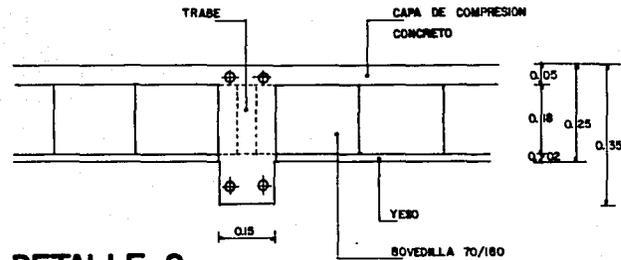
CORTE



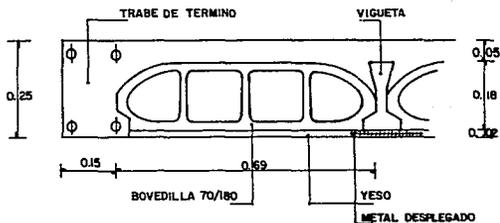
PLANTA CIMENTACION



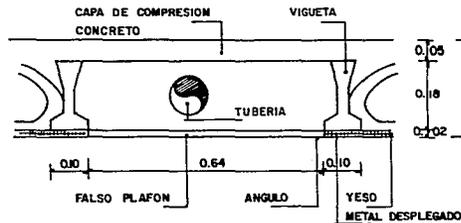
DETALLE 1



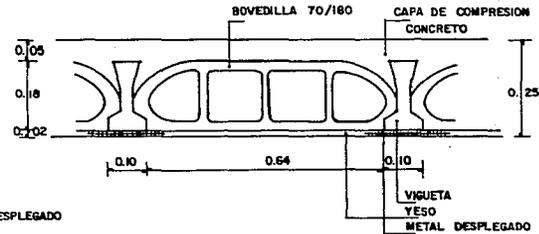
DETALLE 2



DETALLE 3



DETALLE 4



DETALLE 5

GLOSARIO

Calor sensible: Es una propiedad energética de la materia. La temperatura de un cuerpo es la expresión de su excitación molecular y puede ser causada por fricción, acción química o contacto con otra masa más excitada.

Calor latente: Es el calor que libera un cuerpo al cambiar de estado.

Conducción: Es el fenómeno por el que la excitación molecular se difunde a través de un cuerpo sólido o de un cuerpo a otro.

Convección: En un medio fluido, la conducción se convierte en convección.

Capacidad Térmica: Cualidad que tiene un cuerpo para acumular calor en su seno, es función de su masa y de su calor específico.

Resistencia Térmica: Cualidad que tiene un cuerpo de oponerse a la transferencia de calor.

Refracción : Es el cambio de dirección que sufre un rayo al pasar por un medio transparente a otro igualmente transparente a su longitud de onda.

Radiaciones Solares: El Sol emite radiaciones bajo forma de ondas electromagnéticas, que se propagan en el vacío a una velocidad de 3×10^8 km/seg sin sufrir ningún cambio. Sin embargo en un medio material sufre modificaciones por los fenómenos de reflexión y absorción que actúan sobre la longitud de onda de las radiaciones

BIBLIOGRAFIA

Lee, Douglas; Fisiología Clima y Arquitectura. Publicaciones del Ministerio de Construcción, Cuba, 97pp.

Fuchs, G.L. y Josefina Osuna; Iluminación Diurna. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Dirección de Servicios Culturales, Publicaciones, Argentina, 19pp.

Hernández, E. Variación Anual en México de la Radiación Solar Directa sobre Planos Verticales Orientados Hacia distintos Puntos Cardinales. Centro de Investigación de Materiales, -- UNAM, México, 1978.

Hernández, E. Climatización Eólico-Solar de Escuelas en Climas Cálido-Húmedos. Centro de Investigación de Materiales, UNAM, México.

Hernández, E. et al. Factibilidad del Aprovechamiento en México de la Energía Solar para satisfacer requerimientos habitacionales. Centro de Investigación de Materiales, UNAM, México, 58pp.

Energías Libres. Ajo Blanco Ediciones, S.A. Barcelona.

Puppo, E. et al. Sol y Diseño. Índice Térmico Relativo, Marcombo, S.A., Boixereu Editores, Barcelona, 251pp.

Bardou, P y V. Arzoumanian, Arquitecturas de Adobe. (Serie Tecnología y Arquitectura), Gustavo Gilli, Barcelona, 1979, 165pp.

Szokolay, S.V.; Enenergía Solar y Edificación. Ed. Blume, México, 196 pp.