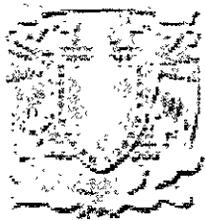


00163



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN DISEÑO ARQUITECTÓNICO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y POSGRADO  
MAESTRIA EN DISEÑO ARQUITECTÓNICO

**“MEJORAMIENTO ECOLÓGICO DE LA VIVIENDA DE NIVEL SOCIOECONÓMICO  
TIPO MEDIO EN CD. JUÁREZ. (UNA PROPUESTA FINANCIABLE)”.**

TESIS:  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ARQUITECTURA  
(OPCION DISEÑO ARQUITECTONICO)

PRESENTA:

Arq. Salvador/Acevedo Serrano

DIRECTOR DE TESIS: DR. ALVARO SANCHEZ GONZALEZ (U.N.A.M.)  
SINODALES PROPIETARIOS: DR. JOSE DIEGO MORALES RAMIREZ (U.N.A.M.)  
M. ARQ. ELIDHE STAINES OROZCO (U.A.C.J.)  
SINODALES SUPLENTE: M. ARQ. NORMA SUSANA ORTEGA (U.N.A.M.)  
M.P.D.U. LETICIA PEÑA BARRERA (U.A.C.J.)

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

*A mis padres por su apoyo y confianza.  
A mi esposa por compartir conmigo su amor y desvelos.  
A mis maestros por brindarme su sabiduría.  
Y a todas las personas que intervinieron en el desarrollo de esta tesis.*

*GRACIAS.*

## INDICE

### Agradecimiento

I.-	Introducción.....	1
	1. Objetivos de la investigación.....	4
II.-	Hipótesis.....	5
	1. Marco Teórico de soporte a la hipótesis.....	5
	a.- Soporte teórico de la vivienda ecológica.....	8
	a1.- Objetivos de la vivienda ecológica.....	10
	a2.- Ecotécnicas.....	11
III.-	Antecedentes, Desarrollo Urbano en Ciudad Juárez y la vivienda periférica en la zona suroriente.....	14
	1. Crecimiento de la mancha urbana en Ciudad Juárez.....	15
	a.- Población por sectores en Ciudad Juárez.....	22
	b.- Crecimiento del sector suroriente de la ciudad.....	23
	2. Configuración de la vivienda por sectores sociales.....	34
	a.- Vivienda popular (asentamientos populares).....	34
	a1.- Vivienda popular en el sector suroriente.....	35
	b.- Vivienda institucionalizada (sector público).....	37
	b1.- Vivienda institucionalizada en el sector suroriente.....	42
	c.- Vivienda de la iniciativa privada (sector privado).....	45
	c1.- Vivienda de la iniciativa privada en el sector suroriente...	47
IV.-	Sistemas de financiamiento para el mejoramiento de la vivienda.....	53
	1.- Organizaciones de financiamiento.....	53
	a.- Organizaciones Gubernamentales.....	53
	b.- Organizaciones No Gubernamentales (ONG's).....	53
V.-	Aspecto socio-económico y su influencia en la vivienda del sector Privado. ....	56
	1.- Desarrollo económico y de servicios en la zona determinante, en la creación de la vivienda.....	58
	a.- Zonas económicas.....	58
	b.- Integración de servicios en la zona.....	59
	b1.- Servicio de agua.....	59
	b2.- Líneas de alto voltaje.....	60
	b3.- Servicio de gas natural.....	61
	b4.- Servicio telefónico.....	62
VI.-	Generación de posibilidades en la forma de la vivienda a partir del medio ambiente físico.....	63
	1.- Características climáticas de Ciudad Juárez.....	64

a.- Posición de Ciudad Juárez en el globo terraqueo.....	66
b.- Gráfica solar.....	66
c.- Orientaciones para los espacios arquitectónicos.....	67
d.- Gráficas de temperaturas.....	67
e.- Gráfica de vientos.....	68
f.- Gráfica de porcentajes de humedad.....	69
g.- Gráfica de presión atmosférica.....	69
h.- Resumen del medio ambiente en el año 1999.....	70
2.- Vivienda Ecológica y contexto urbano- natural.....	71
a.- Condicionantes básicas del diseño bioclimático.....	73
en la ciudad.	
b.- Crecimiento progresivo.....	78
c.- Antecedentes de vivienda ecológica y crecimiento	
progresivo en la ciudad.....	81
c1.- Programa de vivienda progresiva Eréndira.....	81
VII.- Estrategias de diseño ecológico en la vivienda.....	87
1.- Casos de estudio . Fraccionamiento Praderas del Sur.....	87
a.- Proyecto.....	89
b.- Estrategia térmica para la vivienda.....	92
b1.- Estrategia térmica verano.....	92
b2.- Descripción de la estrategia térmica (verano).....	95
b3.- Evaluación térmica verano.....	96
b4.- Diagrama de temperaturas. Evaluación térmica verano...105	
b5.- Estrategia térmica invierno.....	106
b6.- Descripción de la estrategia térmica (invierno).....	109
b7.- Evaluación térmica invierno.....	110
b8.- Diagrama de temperaturas.Evaluación térmica invierno..119	
c.- Ecotécnicas aplicadas.....	120
d.- Estrategia de financiamiento.....	121
d1.- Tripticos de información y promoción de crédito para....122	
el mejoramiento de la vivienda.	
VIII.- Conclusiones.....	123
IX.- Bibliografía.....	128

## I. INTRODUCCION.

*“La unica posibilidad que el hombre tiene para ser y estar en el mundo es habitándolo”.*

Heidegger.

Como el mundo en su estado natural no es habitable, al hombre no le basta su condición individual para sobrevivir, por necesidad tiene que reinventar el mundo. Inventa una segunda piel que lo protega y le brinde un espacio habitable donde pueda producir y reproducir su vida. Una piel que le brinde la comodidad, la seguridad y el deleite que requiere para poder vivir con plenitud.

A esta segunda piel se le ha dado el nombre de Arquitectura. “La función histórica y social de la Arquitectura a sido la creación necesaria de un espacio humanizado, es decir un espacio para que el hombre sobreviva, un espacio que el hombre pueda habitar, un espacio antropomorfizado.”<sup>1</sup>

La esencia de la Arquitectura radica en ese espacio interno y las características que debe llenar para satisfacer las necesidades del hombre. Todo proyecto es un respuesta a las exigencias que lo originan. No existe proyecto que no parta de condiciones previas.

“Los campos problemáticos en la Arquitectura actual son el urbanismo, la vivienda social y el eco-diseño, los cuáles, generalmente se dejan a la especulación, la diferencia y la importancia. Estos son tres campos importantísimos que implican una relación con el entorno y que en nuestro país urge estudiarlos.”<sup>2</sup>

Así la vivienda al ser uno de los elementos principales de expresión de una sociedad, una cultura y un lugar, se presenta como campo propicio para el estudio de la relación contexto urbano y arquitectura. La casa, dentro de este contexto, se ha tenido que enfrentar con ambientes en crisis, principalmente en los campos culturales, socioeconómicos, climáticos, energéticos para los cuales no se han podido determinar formas arquitectónicas que contengan los desajustes que estos factores pueden causar a los procesos del habitar.

---

<sup>1</sup> Puppo, Ernesto. *Un espacio para vivir.* pp. 14.

<sup>2</sup> Oléa, Oscar. *La crisis de la posmodernidad en la Arquitectura.* Citado por Sergio García, en la tesis “Evolución de técnicas constructivas para la vivienda en Ciudad Juárez, periodo 1950-2000”, Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano, UACJ, Cd. Juárez, 1993. pp 22.

Los estudios de estas necesidades han arrojado una gran cantidad de información en donde se ha determinado que la casa ecológica, es posible, ya que se tiene a la mano todos los conocimientos, técnicas y herramientas, para hacerlas realidad y convertirlas en una parte del proceso de solución, a los desajustes socio-económicos y climáticos de sectores periféricos de las grandes urbes. La ecotécnica, el diseño solar y el bioclimatismo son conocimientos que nacen como una reacción a esta problemática. “La percepción de nuestra casa como parte de los ciclos ecológicos implican una visión que nos compromete con los conocimientos del pasado, con los desafíos del presente y con el futuro de la Humanidad; implica entender que la Arquitectura vive sólo un tiempo (modo intemporal de construir).”<sup>3</sup>

El hábitat en la Arquitectura trae implícita, desde el momento que es la morada del hombre, sus condición cultural y por lo tanto, al igual que las formas de vida, solo cambia cuando las estructuras culturales, sociales y físicas cambian.

“Sin embargo en la actualidad ha variado el contexto pero no las formas, las existentes no han sabido responder a ese dinamismo, a lo caótico del medio y no logar un ajuste total del conjunto; su capacidad de adaptación se ha estancado ya que desajustan al ajustar.”<sup>4</sup>

Explorar la relación vivienda ecológica-contexto urbano y las posibilidades de diseño que apartir de está relación se desprenda, subrayando la importancia de la vivienda ajustable para un medio ambiente crítico y la necesidad de lograr un equilibrio con este.

En un lugar tan extremoso climáticamente y donde el aspecto cultural y social es complejo, como lo es Ciudad Juárez, el diseño de una vivienda, nucleó de la familia como parte de la búsqueda de Arquitectura identificada con su entorno físico, cultural y social; es un tema de mucha importancia que en esta región poco se ha estudiado siendo uno de los temas que más preocupa a toda institución gubernamental y/o privada en la actualidad.

Algunas organizaciones, incluyendo instituciones de nivel educativo superior, han comenzado a tratar de resolver la problemática pero no sólo en la solución del problema de vivienda, sino que se han preocupado por la solución de dar una vivienda ecológica, digna, económica y de impacto efectivo (adaptada a nuestro medio ambiente), mediante la aplicación de

---

<sup>3</sup> Alexander, Christopher. *La síntesis de la forma*. pp. 15-18

<sup>4</sup> González Lobo, Carlos. Citado por Aguilar García, Carlos en la tesis *El impacto de la vivienda sobre el medio físico*. Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano. UACJ. Cd. Juárez, 1994.

técnicas de construcción adecuadas al medio ambiente imperante en la región.

En la actualidad, Ciudad Juárez, ha crecido a pasos agigantados debido principalmente a la gran afluencia migratoria de habitantes del centro y sur de la República, asentándose en lugares periféricos, en ocasiones inhabitables.<sup>4</sup>

El sector suroriente (de la ciudad) se localiza en los márgenes de la ciudad, teniendo como principal limitante natural el desierto. En su contexto podemos ver una traza irregular, de una importante vinculación con la estructura de la ciudad ya que el marcado crecimiento de esta se ve dirigido hacia ese sector. En esta área de estudio se pueden localizar tres tipologías de vivienda<sup>5</sup>:

1.- Asentamientos populares regulares e irregulares (fundadores del sector).

2.- Vivienda institucional "sector público" (INFONAVIT, FOVISSSTE, IVIECH).

3.- Vivienda de la iniciativa privada (sector privado).

Y la traza urbana se puede apreciar desde calles pavimentadas hasta traza de terracerías en brechas peatonales.

Se puede observar que los tres tipos de vivienda se presentan de forma constructiva tradicional, y en una forma no adecuada al ambiente predominante del sector. Por eso el estudio de la casa ecológica aplicable a las condiciones climáticas del sector y para estas tres tipologías de vivienda resulta de una trascendental importancia.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Chavéz, Armando B. *Historia de Ciudad Juárez*. pp. 57.

<sup>5</sup> Instituto municipal de investigación y planeación. *Plan director de desarrollo urbano, Zona sur*. pp. 5

<sup>6</sup> *Ibid*, pp. 7

## I.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

- Contribuir a las líneas de investigación de desarrollos de vivienda ecológica en nuestra ciudad. Explorando la relación vivienda-ecología-contexto urbano, analizando las alternativas de solución que de esta relación se desprendan. Las alternativas deben ser coherentes con la realidad, y que sean capaces de contribuir al diseño de viviendas adaptables al medio ambiente crítico de nuestra localidad, mediante un análisis teórico – práctico que nos permita adecuar la vivienda de nivel socioeconómico medio y bajo existente.
- Conocer las alternativas de financiamiento que los sectores sociales presentan, para el desarrollo y mejoramiento de la vivienda en la localidad.
- Establecer formas de adaptación de la vivienda a nuestro medio físico, mediante evaluaciones arquitectónicas, térmicas y económicas.

## II. HIPÓTESIS.

Se puede adaptar la vivienda periférica, a un medio ambiente crítico, logrando un espacio ecológico, determinando una comunicación adecuada entre el habitante y el medio físico que lo envuelve.

Se puede incorporar la adaptación de la vivienda ecológica a los sistemas de financiamiento que otorgan las instituciones encargadas de estos planes, y que además soportan la generación de vivienda en la ciudad.

### II.1. MARCO TEÓRICO DE SOPORTE A LA HIPOTESIS.

*“Debe entenderse como arquitectura el esfuerzo de armonizar con libertad y audacia el ambiente con el hombre, es decir de expresar el mundo de la materia como una proyección directa del mundo del espíritu”.*

Antonio Sant’elia, 1914<sup>7</sup>

*“El practicismo y la comodidad humana no deberían ser sacrificadas a las idiosincrasias del proyectista”.*

Frank Lloyd Wright – An Autobiography<sup>8</sup>

El ser humano necesita de un lugar propio donde asegurar su supervivencia y en donde pueda realizar principalmente sus funciones vitales.

Al entorno físico (volumétrico) donde realizará todas estas actividades se le llama “casa”.

La casa es más que un sólo mecanismo de protección contra el medio (cultura, social, ambiental). Es aquí en donde la casa tiende a ser una representación del medio ambiente “ideal”, basado en los aspectos sociales, culturales y principalmente personales, todas estas funciones son las que influyen en la forma de la vivienda.

---

<sup>7</sup> Puppo, Ernesto. *Un espacio para vivir*. Pp. 78

<sup>8</sup> Ibid, pp. 83

Estas formas de representación de la vivienda se deben en todos los casos a la forma de ver y vivir la vida, enmarcado a esto su lugar de nacimiento (procedencia), costumbres, valores que el individuo como persona adopta y transmite a la comunidad con la que convive.

El contexto se puede determinar como todo lo que puede afectar a la composición formal de un sector, incluyendo en este a la forma arquitectónica de la vivienda, entendiéndose que a esta la afectan el medio ambiente cultural, social y físico, así como el ambiente personal, determinado con certeza, que el contexto físico se ve influenciado por ambientes: personales, naturales, construcción, sociales, políticos y culturales, así el medio ambiente construido es parte importante de la cultura.

La vivienda pues se ve influenciada por todo tipo de factores, estos factores deben ser estudiados para proponer formas que se adapten al medio existente.

Es verdad que la "arquitectura sin arquitectos" o "arquitectura espontánea", se ha formado por la acumulación de una serie de reglas, necesidades, costumbres y creencias cuyo origen se pierde en el tiempo. El medio ambiente no ha cambiado mucho, hasta "ayer", y las necesidades esenciales no han cambiado hasta "hoy".<sup>9</sup>

El dinamismo de la vida moderna ha modificado los factores de influencia sobre los caracteres esenciales de un espacio.

"Posiblemente no esté lejos el tiempo en que se estudien científicamente las influencias del ambiente creado por la técnica, como habitaciones y muebles, casa y patio, calle y plaza."<sup>10</sup>

La vivienda que encierra tantas horas de nuestra vida familiar y de descanso es posiblemente la que presenta mayor dificultad para su elección. Pesan mucho los factores económicos, por supuesto, pero en las más modestas de las viviendas hay algo personal que, si llega a satisfacer la mayor parte de nuestras necesidades físicas y anímicas, ello significa que ya se han conseguido buenos resultados. Cada espacio tiene sus necesidades y sus limitaciones en la aplicación de las normas térmicas, lumínicas, de ventilación y acústicas.

Es técnicamente posible crear espacios aptos para la confortable vida física, desde el control de la temperatura y de la pureza del aire, a reparo de la lluvia y el viento, a la iluminación y a la acústica. Pero la arquitectura tiene un "algo más" que transmite a nuestro subconsciente un mensaje

---

<sup>9</sup> Ibid, pp. 79

<sup>10</sup> Ibid, pp. 79

acondicionador a nuestra aceptación. Crear espacios bajo factores formativos del medio ambiente es la finalidad de la arquitectura.

Casi siempre la primordial preocupación de no cortar los influjos de la naturaleza, sino más bien adaptarlos, conduce a resultados positivos. Tal vez los organismos urbanos del pasado, los que llamamos “antiguos o viejos”, han adquirido un equilibrio natural “fundado sobre información de un largo desarrollo histórico”.<sup>11</sup>

La organización espacial es lo que al delimitarnos y relacionarnos a un espacio lo configura, es lo que ayuda a formar un micro cosmos para facilitar la transición de lo que es su espacio ideal a su espacio real, además de reforzar la idea de territorialidad y proporcionar para el habitante seguridad y la calidad de vida que se puede brindar en la organización espacial, no es suficiente, hay que tener en cuenta la adaptación de esta organización al medio físico natural y entonces si hay que hacerla palpable (expresarla).

La comunicación que se da entre el contexto urbano y la vivienda se da en muchos sentidos: simbólicos, estéticos espaciales y formales, sin olvidar los aspectos naturales en donde las soluciones de adaptación al medio se hacen palpables en los sentidos: socio-económicos y arquitectónicos, y en base a ellos se puede lograr que la vivienda sea entendida por los principales actores “los usuarios”.

La arquitectura por lo expresado anteriormente se consolida y llega a formar parte de la cultura, en donde el medio ambiente constituye una serie de códigos de información que nos llevan a entenderla.

Lo que debemos entender es que los factores humanos y físicos son dinámicos, y la arquitectura ha sido tratada como un problema estático. La cuestión va más allá de la pura “flexibilidad” estructural; se ha demostrado que las casas de los indios pueblo, quienes radicaban en lo que la actualidad se encuentra en Nuevo México, E.U., eran muy “adaptables”, aunque su estructura flexible fuera pesada.<sup>12</sup>

La intervención del arquitecto dentro del aspecto de la vivienda, en muchos de los casos, no es tan afortunada para lograr y/o convertir la construcción tradicional, en construcción tradicional ecológica, debido a intereses económicos principalmente “la construcción masiva de vivienda”, o a la falta de adaptación de la arquitectura al medio físico natural existente, desarrollando sólo lo que pueda mostrar presencia y poder, la gran influencia cultural del país vecino del norte (E.U.A.), también se ha visto reflejado en

---

<sup>11</sup> Konrad, Lorentz, Op.Cit., pp. 14

<sup>12</sup> Otto, Frei. Op.Cit., pp. 80

la tipología de construcción de vivienda, trayendo como consecuencia la implantación de otro tipo de vivienda como respuesta a un tiempo “moderno” de construir, teniendo como resultado la generación de una crisis espacial, funcional, dimensional y de significados del medio ambiente construido, sumado a todos los elementos socio-económicos, que conforman el contexto.

Debemos ser concientes que el medio ambiente, que nos sirve de contexto y nos define la forma, es totalmente cambiante. El diseño de la forma debe ajustarse a todas estas características y desajustes del medio. Mientras el ambiente sea cambiante no podemos sugerir algo estable como solución. Se necesita una capacidad de respuesta al desequilibrio y no a la solución a un ambiente armonioso, que por lo menos en este mundo nunca vamos a encontrar. Las relaciones humanas se tratan de incorporar en sistemas de perpetua estabilidad, o sea, de obsolencia continuada, tratando de remedar el orden que se ha creído hallar en el universo de la naturaleza.<sup>13</sup>

El ambiente diseñado debe ajustarse a esos cambios, es una cuestión de equilibrio. Un mundo irregular trata de compensar sus propias irregularidades ajustándose a ellas, y así adquiriendo forma, y este proceso se lleva a cabo de la manera más económica posible.<sup>14</sup>

## II.1.a. SOPORTE TEORICO DE VIVIENDA ECOLOGICA

*“El diseño ecológico crea o acondiciona el entorno, dentro de su amplísimo campo de acción”.*

Tomás García Salgado<sup>15</sup>

La arquitectura vernácula la realizaban los habitantes aunque no empíricamente, ya que éstos tenían en cuenta las enseñanzas y experiencias de sus ancestros, y las edificaciones se adecuaban al clima, se relacionaban formalmente entre sí y respondían a la manera de ser de sus habitantes. En la actualidad, muchos de estos valores ya no existen porque los materiales pueden traerse de lugares muy lejanos y el uso de los energéticos permite crear las condiciones de confort que se requieran en la vivienda; sin

---

<sup>13</sup> *Ibí*, pp. 23

<sup>14</sup> Alexander, Christopher. *El modo intemporal de construir*. pp. 34

<sup>15</sup> García Salgado, Tomás. *Teoría del diseño Arquitectónico*. Pp. 19

embargo, el mundo comienza a darse cuenta de que los energéticos convencionales pueden escasear en el futuro y esto ha provocado desde la década de los años setenta el aprovechamiento de una manera más racional la energía existente.

“Una de las energías más abundantes, baratas y limpias de la naturaleza es la que proviene del sol. Para aprovecharla se han vuelto a tener en cuenta los conocimientos que empleaban nuestros antepasados cuando construían sus casas, como aprovechar las orientaciones, pintar con colores claros para evitar que penetre el calor del sol, emplear materiales que almacenen calor del sol en lugares fríos y facilitar la circulación del aire en climas tropicales, asimismo, se desarrollan nuevas técnicas que permiten aprovechar más racionalmente los energéticos, como los calentadores solares, las celdas fotovoltaicas, los aereogeneradores, etc.”<sup>16</sup>

La mayoría de las personas no se imagina en qué medida podría mejorar el confort, la calidad de vida y el costo de mantenimiento de las edificaciones si se tiene en cuenta la adecuación climática y el conocimiento de materiales y fuentes alternas de energía.

“Las condiciones de confort son de vital importancia dentro del proceso de diseño, ya que en primera instancia todo diseño arquitectónico debe dirigirse hacia el logro del confort de los usuarios, entendiendo por confort al estado sicofisiológico (mental y físico) que expresa satisfacción con el ambiente biotérmico y sensorial que rodea al usuario”.<sup>17</sup>

El confort humano está en función de múltiples variables. Las principales son: el régimen del flujo del aire sobre la piel; la temperatura radiante media; la temperatura del aire; los niveles de humedad del aire; la cantidad y tipo de vestimenta, y el nivel de actividad del usuario.

La obra artificial humana que reemplaza el medio natural, creando centros de población, edificios de distintos generos, vehículos, artefactos, constituyen el objeto del diseño ecológico. Este diseño ecológico es una parte del proceso de creación de formas que satisfacen necesidades especiales planteadas por el hombre.

“En forma centrífuga la arquitectura se proyecta al urbanismo y a la planificación regional en tanto que en dirección centrípeta la función de la arquitectura se recoge en el diseño de los artefactos útiles. Así pues el diseño ecológico significa la integral adecuación artificial al entorno en que se desarrolla la vida humana”.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Vélez González, Roberto. *La ecología en el diseño arquitectónico*. Pp. 7

<sup>17</sup> *Ibid*, pp. 43

<sup>18</sup> García Salgado, Tomás. *Teoría del diseño arquitectónico*. Pp. 27

La actual problemática medioambiental se remonta a finales de los años 60, período en el cual habían irrumpido en la escena mundial una serie de problemas relacionados con el deterioro medioambiental, el movimiento de población hacia las ciudades y la incontrolable expansión urbana, que originaba nuevos tipos de pobreza y un escuálido urbanismo, con frecuencia estéril en términos culturales, ruidoso y degradante. A esta preocupante situación, se sumaba el creciente rechazo al sistema de valores por un número cada vez mayor de la población, la enajenación de la juventud y los problemas derivados del consumo del alcohol y las drogas, la inseguridad en el empleo, la inflación, así como otras perturbaciones económicas y monetarias. Síntomas de un modelo social en crisis que incluso empezaba a ser fuertemente cuestionado por diferentes movimientos sociales (México y París 1968) silenciados con la represión.

A principios de la década de los 70, la aparición del informe: "Los Límites del Crecimiento" (1971), auspiciado por el Club de Roma, sirvió para abrir el debate y crear conciencia sobre la capacidad del planeta frente a las necesidades y modos de vida de una creciente población mundial, cuyo progreso y desarrollo económico (la meta del crecimiento económico era sinónimo de bienestar) estaba cimentado en la voraz explotación de los recursos naturales disponibles, causando daños irreparables al medio ambiente, y poniendo en serio peligro el equilibrio global del planeta. Las conclusiones del mencionado informe indicaban que la humanidad no puede considerar el desarrollo material como su principal objetivo y proliferarse a una tasa acelerada, sin encontrar obstáculos a este proceso.

## II.1.a1. OBJETIVOS DE LA VIVIENDA ECOLOGICA<sup>19</sup>

- Comprender el movimiento aparente del sol, porque su influencia es decisiva en la adecuación climática de una vivienda. Una orientación correcta permite aprovechar o evitar los efectos del asoleamiento y lográndose así un ambiente interior agradable.
- Aprovechar las características de los materiales que se utilizan en la construcción para almacenar energía calorífica, transmitirla o evitarla.

---

<sup>19</sup> Vélez González, Roberto. *La ecología en el diseño arquitectónico*. Pp. 7

- Conocer los rangos de actividad metabólica del ser humano para así dar respuesta de diseño adecuadas a las diferentes actividades que éste realiza.
- Conocer todos los factores climáticos que influyen en las edificaciones para dar una respuesta arquitectónica que respondan al clima del lugar.
- Crear condiciones de confort dentro o fuera de la vivienda, mediante el conocimiento de los factores que influyen para crearlas.
- Conocer soluciones concretas para la vivienda de acuerdo con los diferentes climas existentes.
- Conocer las principales ecotécnicas que se utilizan actualmente, y su posibilidad de aplicación.

## II.1.a2. ECOTECNICAS<sup>20</sup>

A partir de la década de los años 70's se comenzó hablar con mayor insistencia de las ecotécnicas. Parecía que por fin se tendría en cuenta el problema del desequilibrio ecológico, causado principalmente por el uso de combustibles fósiles; sin embargo, la razón de esta actitud no fue precisamente encontrar una solución para este problema, sino buscar fuentes alternas 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 la del sol. Esto hizo que los diseños de las construcciones volvieran al uso e importancia de la orientación y las características de los materiales; así mismo, volvió a considerarse la idea de la captación de la energía solar olvidada por la facilidad de 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 lo es la del sol, el problema de la falta de energéticos se iba a resolver, mediante el aprovechamiento de la energía solar, para producir calor, electricidad, procesar desechos, etc.; pero los sistemas eran generalmente

---

<sup>20</sup> Ibid, pp.61

complicados, con una inversión inicial alta que en muchos casos requería de mantenimiento constante.

Aunado 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.

Es innegable que nuestro planeta sufre cada vez más de un deterioro constante. Las grandes urbes se ven abrumadas por el problema de la contaminación; los desperdicios se encuentran en ríos, lagos y mares; la falta de agua potable es un problema cada vez más grave; las superficies de bosques, se ven constantemente disminuidas y parece que todo nos lleva hacia la destrucción del planeta. La causa principal del deterioro ambiental es el desequilibrio entre la naturaleza y la tecnología del Hombre. Si se analizan los procesos biológicos, es posible darse cuenta que posiblemente no hay principio ni final, sino que todo forma parte de un ciclo. El error del Hombre es haber interrumpido esos ciclos. La basura por ejemplo, de la que el hombre busca deshacerse, debe procesarse como parte de una cadena, para que más adelante redunde en otros beneficios.

La actual sociedad de consumo en que vivimos, se ocupa únicamente de la satisfacción de las necesidades inmediatas y descuida de esta manera la supervivencia futura: destruye la vegetación existente, acaba con los combustibles fósiles, crea basura, utiliza fertilizantes químicos que contaminan el ambiente, no aprovecha los desechos orgánicos y padece problemas por la falta de agua; por otra parte conduce toda el agua de lluvia directamente al drenaje contaminándola. Se puede concluir que en general no empleamos formas razonables de aprovechamiento de los recursos y que con el tiempo se corre el riesgo de llegar a un verdadero caos. Ya que el problema causa un desequilibrio en la naturaleza, la solución debe ser su reestablecimiento, y una de las formas de lograrlo es el uso de las ecotécnicas.

“Las ecotécnicas son sistemas que ayudan al hombre a aliviar algunas de sus necesidades, teniendo en cuenta, primordialmente, el equilibrio ecológico”.

Las razones del uso de las ecotécnicas son principalmente económicas; pero hay otros factores importantes :

- Ausencia de fuentes convencionales de energía. En lugares remotos y, en general, en lugares en donde las líneas de energía o agua queden retiradas del lugar de utilización, las ecotécnicas pueden resultar una mejor alternativa que la prolongación de la red pública.
- Uso constante o masivo. Una de las aplicaciones más adecuadas de los calentadores solares es en el calentamiento de albercas, ya que a la larga el gasto en combustible sería mayor; por otra parte, en algunas fábricas en donde se requiere una utilización constante de agua caliente, los calentadores solares son una buena opción.
- Lugares con alto índice de radiación solar. Debido al alto aprovechamiento de la energía solar que se puede lograr en éstos lugares (como en los desiertos "zona norte de México"), la inversión en sistemas de captación puede ser una buena alternativa.
- Prevención contra futura escasez de energéticos. En las grandes ciudades, los servicios tienden a escasear día con día. El uso de ecotécnicas permitiría asegurar el abasto, aun cuando no hubiera en la red pública.
- Poco mantenimiento. Aunque sucede en todos los sistemas, en algunos, como las fotoceldas y los calentadores solares con termosifón, el mantenimiento en general es bastante reducido, con la ventaja de que la fuente de energía es constante.
- Reducción de la contaminación. Como son sistemas que parten de la no interrupción de los ciclos biológicos, no generan desechos y por esta razón no contaminan.

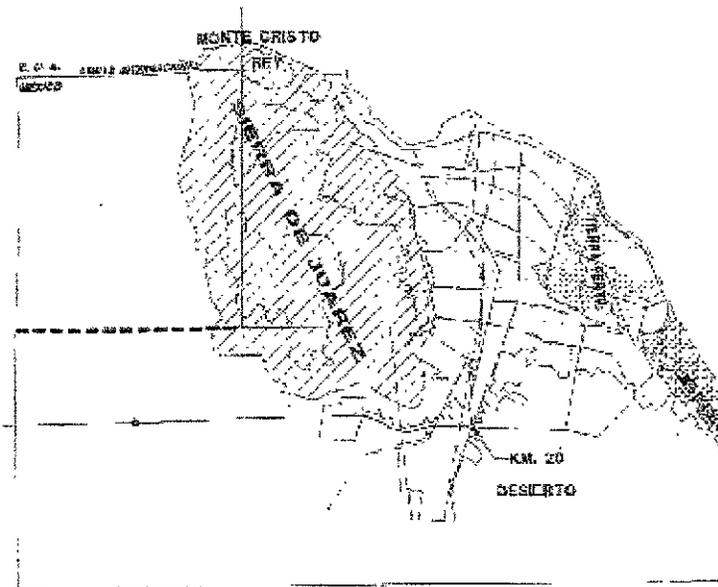
### III. ANTECEDENTES, DESARROLLO URBANO DE CIUDAD JUAREZ Y DE LA VIVIENDA PERIFERICA EN LA ZONA SUR.

*“Hay algo fascinante en las poblaciones de frontera. Parecieran estar envueltas en un halo de ambigüedad lleno de sutiles matices que necesitan una mirada atenta que los valore con justicia. Con frecuencia, la mezcla cultural sabe favorecer la creación de una personalidad múltiple que nos sorprenderá por su riqueza y originalidad. Así es Ciudad Juárez.*”

*El cauce perezoso y angosto de un río, que al encuentro de los españoles con las etnias del norte debió ser bravo y grande, traza una línea. A lo largo de ésta se extienden y se miran de frente dos países con culturas tan distintas como vigorosas. Pero Ciudad Juárez y El Paso no son hijas únicamente de su herencia nacional, sino de la mezcla de culturas e ideologías. De un intercambio que las hace especiales.”*

Oscar Alvarez de Fiz.<sup>21</sup>

Las características de Ciudad Juárez, por su ambiente natural semiárido y su identidad de puerto fronterizo, son sin duda el espacio adecuado para guiar las propuestas de nuestra investigación.



<sup>1</sup> Plano regional de Ciudad Juárez. IMIP 1995.

Ciudad Juárez, no está al margen de la problemática urbana. Su posición estratégica como ciudad fronteriza, dentro del territorio mexicano,

<sup>21</sup> Revista Escala, AEROMEXICO. Octubre de 1999, pp. 32

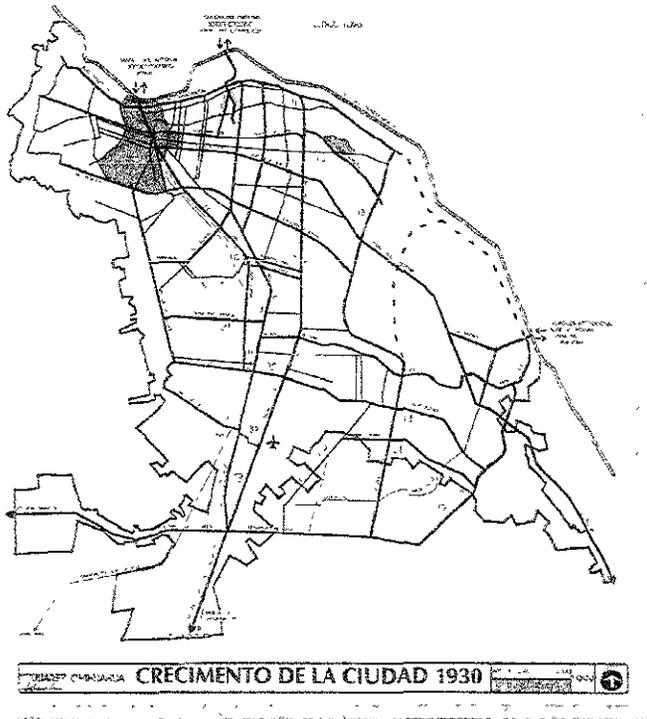
contigua a uno de los países más desarrollados del orbe, como lo es Estados Unidos de América, ocasiona que los constantes flujos migratorios hacia esta ciudad, y la necesidad de dotar de vivienda a los nuevos habitantes hacen que éste centro población presente diferencias con respecto a otros puntos del país.<sup>22</sup>

### III.1. CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA EN CIUDAD JUAREZ.<sup>23</sup>

La ciudad se localiza al norte de la república mexicana, en el estado de Chihuahua. Con una longitud de 106°29'01", con 31°44'18" latitud, y una altitud de 1120 metros sobre el nivel del mar.

Se ubica en la frontera Mexicano-Estadounidense, la cual se extiende desde el Océano Pacífico, hasta el Golfo de México a lo largo de aproximadamente 3220 km. El 64% de esta frontera es una barrera natural; el Río Bravo cuyo cauce toca tierras mexicanas en Ciudad Juárez y continúa como límite geopolítico hasta su desembocadura en la Ciudad de Matamoros Tamaulipas.<sup>24</sup>

Podríamos describir el lugar geográfico donde se desarrolló la ciudad como un valle alto limitado al norte por un río, al poniente por una formación montañosa, al sur por el desierto y al oriente por un inundable valle bajo, que seguía el curso del río y que por lo tanto era propicio para el cultivo. Para los viajeros que venían del sur por el "camino real", este lugar era como llegar al paraíso después de haber cruzado el desierto de Samalayuca.<sup>2</sup>



CIUDAD JUAREZ CRECIMIENTO DE LA CIUDAD 1930

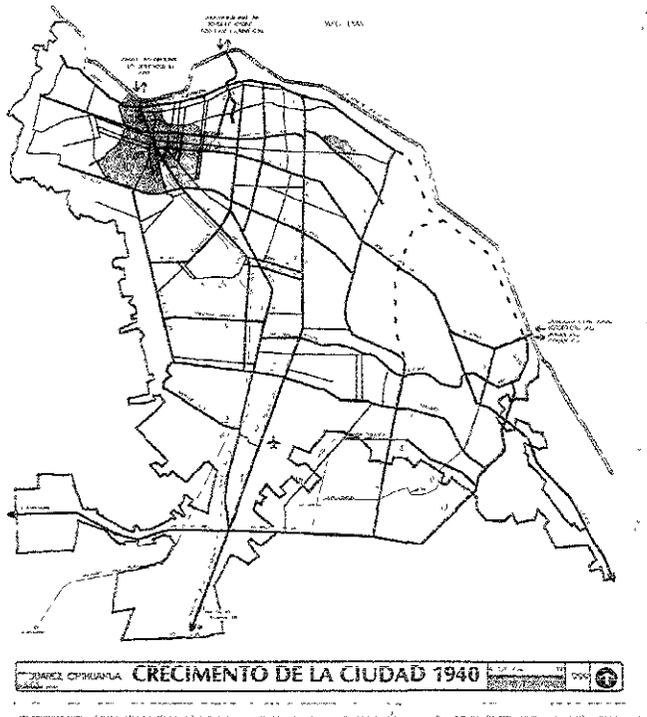
<sup>22</sup> Instituto de la vivienda del Estado. *Vivienda popular en Chihuahua*. Pp. 11

<sup>23</sup> Aguilar García, Carlos. *Tesis el impacto de la vivienda sobre el medio físico*. Maestría en planificación y desarrollo urbano, UACJ, Cd. Juárez, 1994.

<sup>24</sup> Chavéz, Armando. *Historia de Ciudad Juárez*. 1970.

Así los primeros asentamientos se establecieron en las laderas del cerro, en la parte alta del valle, donde se acababa la zona fértil al oriente, donde estaban a salvo de inundaciones y donde se podía cruzar más fácilmente el Río Bravo. Los primeros habitantes establecieron el centro geográfico, punto de referencia a partir del cual se fue desarrollando la ciudad muy pegado al río. A principio del siglo la mancha urbana abarcaba 95.5 hectáreas.

Hasta 1940, la ciudad, que vivía de agricultura, el pequeño comercio y el turismo, nunca alcanzó los 50,000 habitantes. En si era una organización nuclear tipo "u", que se desarrollaba al rededor de espacios comerciales, rodeado de aglomeraciones urbanas de viviendas para trabajadores, asentamientos sobre todo hacia el poniente en los terrenos casi planos antes de llegar al cerro, suelos poco propicios para sembrar, propiedad del municipio, por los cuales se habían pagado precios simbólicos. Las clases medias y altas establecían sus viviendas en las calles principales y en caseríos en las zonas agrícolas localizadas al suroriente y oriente de este centro comercial.



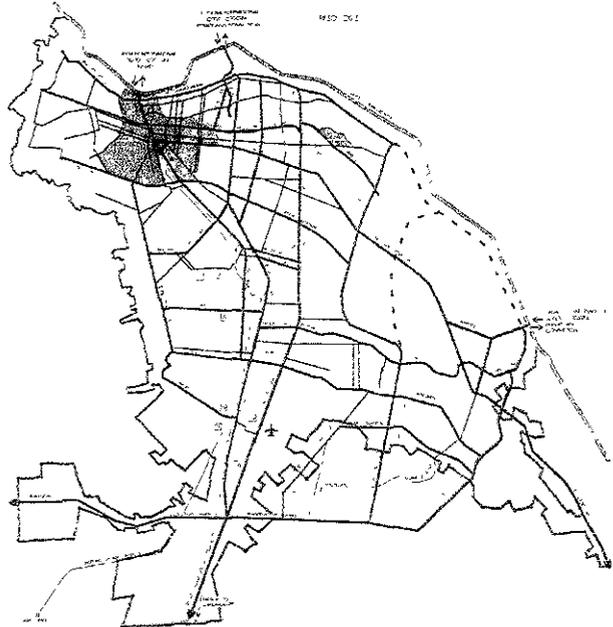
De 1940-1960 durante la etapa de la segunda guerra mundial y los primeros años de la posguerra, la ciudad empieza a crecer física y demográficamente muy rápido. La población alcanza los 300,000 habitantes y la ciudad ocupa 2000 hectáreas. Siguen las mismas ocupaciones comerciales, aunque el sector público y la industria doméstica empiezan a tener gran importancia en la economía de la región.

El poniente se consolida como el lugar de los predios a bajo costo. Surgen también las asociaciones de colonos o de gremios (maestros,

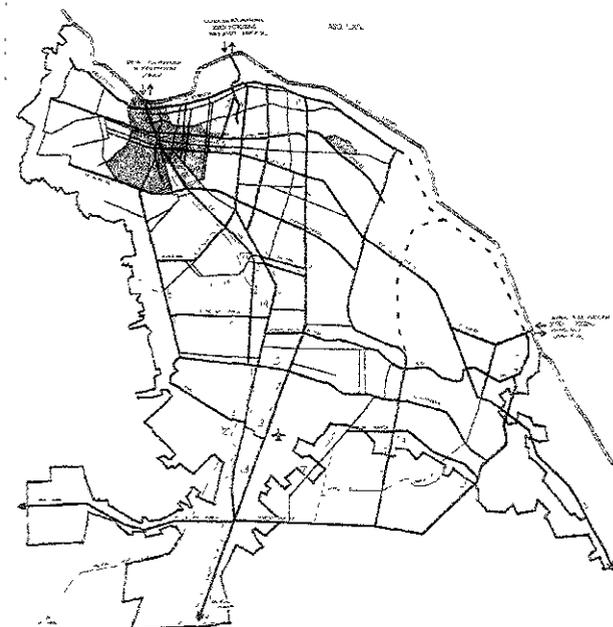
burócratas, periodistas, etc.) que empiezan a presionar políticamente en busca de un espacio dentro de la ciudad. Es una etapa importante para los promotores privados, que pasan de los fraccionamientos a la comercialización de viviendas y edificios, todo en la zona oriente, donde incluso se hacen los primeros fraccionamientos exclusivos de la ciudad.

Así, el oriente es para los trabajadores establecidos, la clase media y alta, y el poniente para los que no tienen trabajo estable y para los recién llegados, lo que ocasiona invadir parte de la Sierra de Juárez al poniente y por otro lado, al final de este periodo, invadir las zonas de cultivo, donde el terreno es plano y el agua abunda, para el establecimiento de fraccionamientos residenciales, rompiendo de este modo con la barrera natural que formaba la zona de cultivos del valle bajo de Juárez. Las colonias Cuahutémoc y Guadalupe Victoria (hoy Hidalgo y Ex-Hipódromo, respectivamente) fueron las primeras que empezaron a invadir la zona agrícola.

De 1960 a 1972 se desacelera el crecimiento demográfico, aunque la ciudad crece físicamente de una forma importante alcanzando las 5,000 hectáreas. Empezando la ocupación



SIERRA CUAHU-IA CRECIMIENTO DE LA CIUDAD 1950



SIERRA CUAHU-IA CRECIMIENTO DE LA CIUDAD 1960

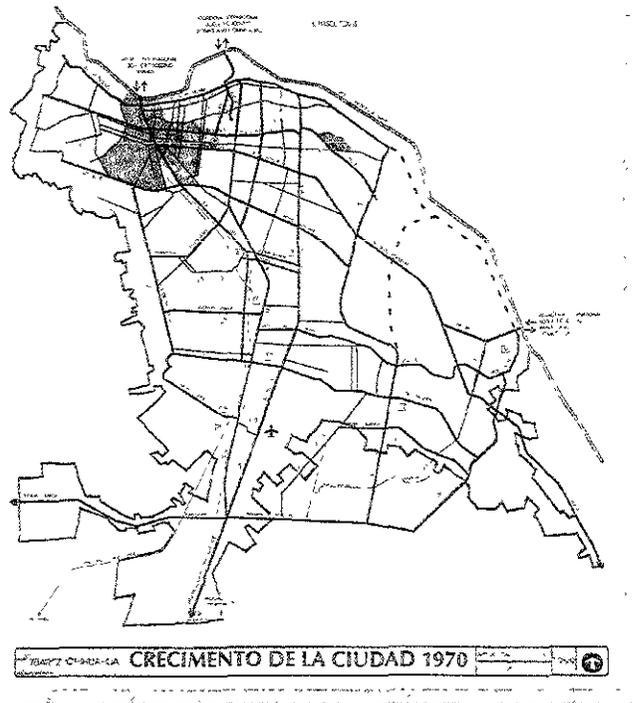
5. Cd. Juárez 1960. Desarrollo económico de Ciudad Juárez.

del surponiente y en el norponiente se llega hasta el Puerto de Anapra, asentamiento que colinda con el Estado de Nuevo México, E.U.. en el sur, sobre la carretera panamericana, grandes extensiones de terreno sin servicio, propiedad de los grandes terratenientes, son vendidas a familias de escasos recursos, lo que se convierte en el primer "mercado del suelo orientado a la población de bajos ingresos" y el principio del desarrollo de la zona desértica.

La apertura de puente libre (1959), las obras del PRONAF (1962-65), la entrega física del Chamizal (1967) y la construcción del parque industrial Antonio J. Bermúdez (1969) convierten a el oriente en todo otro centro urbano, creando las condiciones óptimas para la rápida valorización de los antiguos predios agrícolas dirigidos a las clases medias y altas, y estableciendo las bases para la consolidación del oriente como la zona ideal para vivir. Dentro de estas zonas fraccionadas se desarrollan pequeños lugares de programas de viviendas públicas, como la colonia magisterial, la 2a. y 3a. Burócrata.

Así la ciudad se divide en tres zonas, una hacia el poniente para familias de bajos recursos o adscritas a organizaciones populares, la oriente dirigida a los sectores medios y altos de la sociedad dentro de ésta los programas públicos de vivienda y la aparición de la zona sur para sectores medios pero con capacidad de compra.

1972-1982. La industria maquiladora se establece como la principal generadora y rectora de la vida económica en la ciudad, la explosión demográfica se des-acelera en el periodo. En 1972 se crea el INFONAVIT que junto con el FOVISSSTE establecen grandes proyectos de vivienda para los trabajadores de la industria maquiladora en los márgenes o colinadando con los fraccionamientos privados, lo que ayuda a que el oriente se consolide

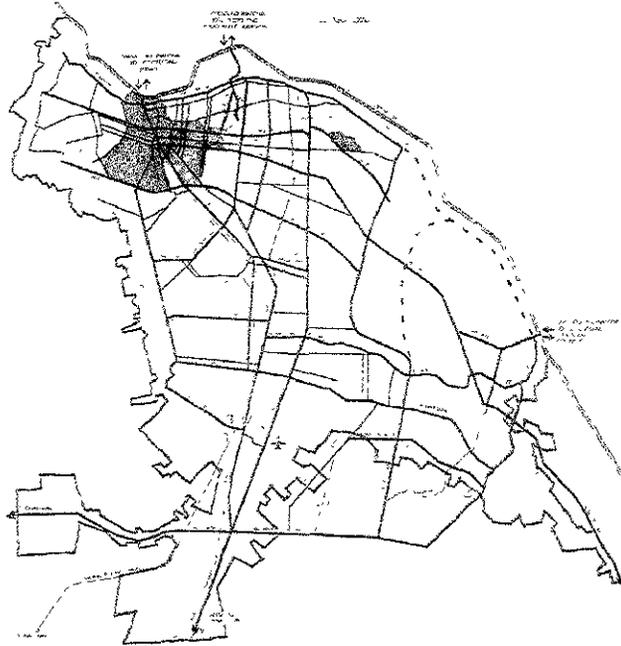


6. Cd. Juárez 1970. Desarrollo económico de Ciudad Juárez.

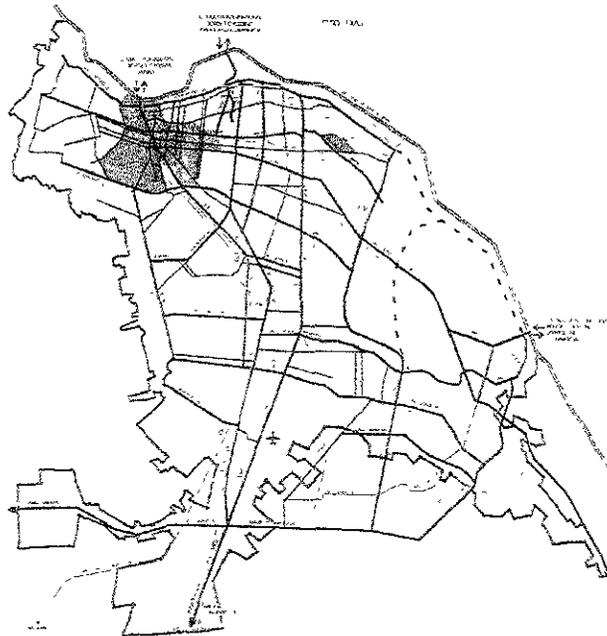
comercial e industrialmente y vaya invadiendo a un más las zonas de cultivo. La protección de las áreas de cultivo se estableció a partir de la conformación en 1979 de la zona de integración Ecológica dentro del plan de desarrollo urbano para Ciudad Juárez, la cual abarca el extremo oriente de la ciudad siguiendo el curso del río hasta llegar a los poblados de Waterfill y Zaragoza.

A partir de 1977 empiezan las invasiones del CDP, grupo político que ha tenido un papel importante en los procesos de invasión desde esa época, provocando que, a fines de este período, toda la zona poniente de las colonias populares era el 65% de la superficie de la ciudad a finales de los 70's colonias populares como la Arroyo Colorado y Barrio Alto al poniente y la Chaveña, al centro, son en la actualidad las más densamente pobladas; para 1979 las dos primeras colonias ocupaban un 8% del total del área urbana de 9,385 hectáreas y un 30% de la población total de 699,400 habitantes, dando una densidad de 270 habitantes por hectárea. (P.D.U.)

1982-1992. Al saturarse el poniente, la zona que podríamos



7. Cd. Juárez 1980. Desarrollo económico de Ciudad Juárez.



8. Cd. Juárez 1992. Desarrollo económico de Ciudad Juárez.

llamar de tolerancia en cuanto a procesos de ocupación del suelo, la construcción de la población se da hacia el sur y suroriente.

Al ser una ciudad de asalariados, la población se ve afectada por las crisis económicas a partir de los 80's, siendo los créditos bancarios de vivienda inaccesibles para la mayoría de sus habitantes. A partir de esta crisis las administraciones municipales, estatal y federal invierten en proyectos urbanos a gran escala y en programas de vivienda de distinta índole, para una gran ocupación del sur. Esto implica, en algunos casos, un reacomodo de gente que vivía en el poniente hacia el sur. Aparecen muchos fraccionamientos privados pero en escalas más pequeñas, con menos casas, con menos construcción y generalmente en condominio, los que empiezan a cobrar mucha importancia.

En esta época se trata a su vez de llenar los huecos dentro de la mancha urbana y no expandirse tanto, es decir, construir sobre la gran cantidad de baldíos dentro de la ciudad que sólo tienen el propósito de especular con el valor del suelo. En 1988 la ciudad ocupa 15,078 hectáreas y a principios de los 90's la mancha urbana casi absorbe el poblado de Zaragoza localizado al oriente de la ciudad.

En la actualidad podemos hablar de una ciudad dividida en varios sectores, producto de los distintos factores culturales, socioeconómicos y físicos que han afectado a la ciudad en la historia de su crecimiento. Una parte consolidada, equipada con servicios que desde el centro se va extendiendo hacia el oriente siguiendo el curso del río, hasta llegar a el fraccionamiento campestre la zona más cara de al ciudad, por los elementos de plusvalía que se han generado por sobre



9. Cd. Juárez 1998. Desarrollo económico de Ciudad Juárez.

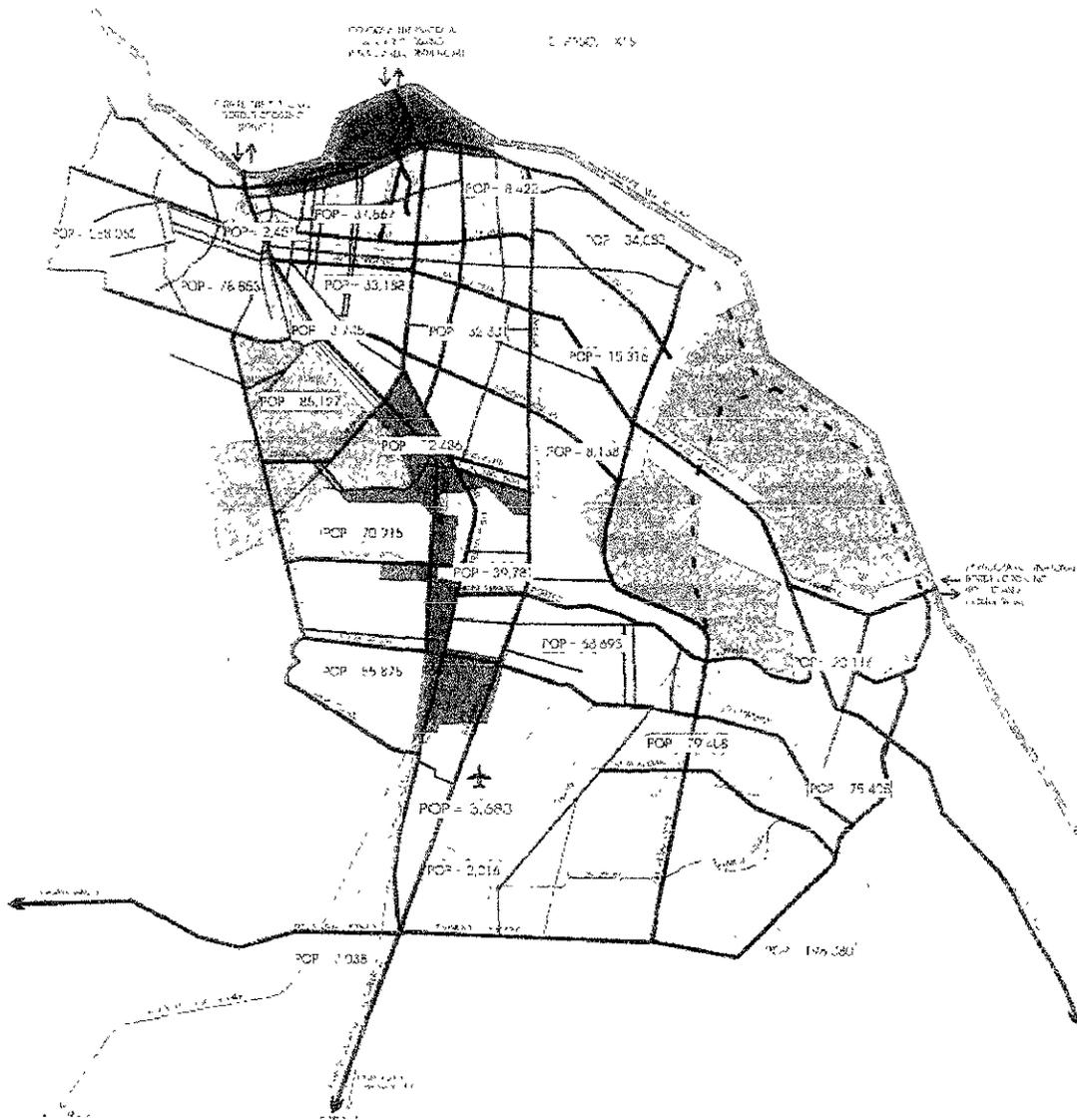
el suelo urbano. Deteniéndose en la zona de integración ecológica y parque industrial Bermúdez, para continuar después hasta Waterfill y Zaragoza.

Al poniente, una gran zona de crecimiento espontáneo, de carácter popular, localizándose aquí la mayor parte de la mancha urbana que no tiene ningún servicio la cual representa el 40% de la ciudad (Plan Parcial del Poniente 1998), así como la mayor parte de la población que viven en asentamientos irregulares.

Al sur y suroriente, dentro de la zona árida, se genera un polo de desarrollo de rápido crecimiento y consolidación, donde las administraciones públicas han establecido la extensión de servicios municipales y vías de acceso de primer nivel, presentando una zona habitacional muy compleja de gran presión urbana, donde confluyen conjuntos de vivienda institucional y de capital privado de interés social y de interés medio, que conviven con asentamientos irregulares, el aeropuerto y parques industriales.

El rápido y acelerado crecimiento de Ciudad Juárez ha significado que en 88 años haya incrementado casi 158 veces su superficie, teniendo en la actualidad 19,178 hectáreas.

### III.1.a. POBLACION POR SECTORES EN CIUDAD JUAREZ



JUAREZ CHIHUAHUA. POPULATION BY ZONES / Poblacion por zonas. Scale: 1:10,000. Date: 1999.

10. Desarrollo económico de Ciudad Juárez, información regional 1999.

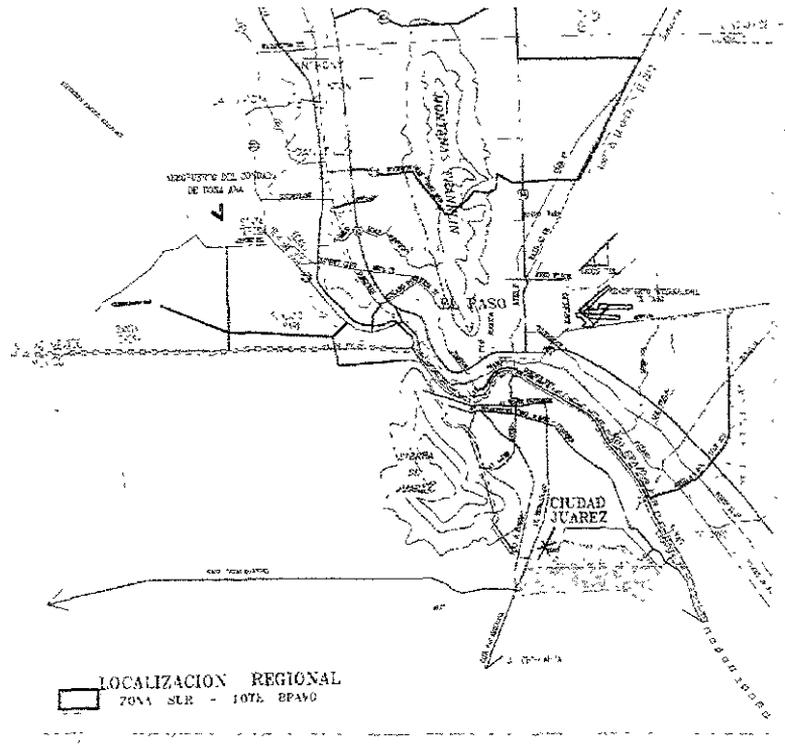
### III.1.b. CRECIMIENTO DEL SECTOR SUR-ORIENTE DE LA CIUDAD.

#### III.1.a1. Delimitación del área de estudio.<sup>25</sup>

En relación a la mancha urbana de Ciudad Juárez, la zona de estudio se localiza al suroriente de la ciudad. Se sitúa al este del aeropuerto y la carretera Panamericana y al sur del poblado de Zaragoza. Su superficie abarca aproximadamente 7,540 hectáreas y se delimita de la siguiente manera:

Al poniente por una línea paralela a la carretera Panamericana y situada a 200 mts al oeste de la misma.

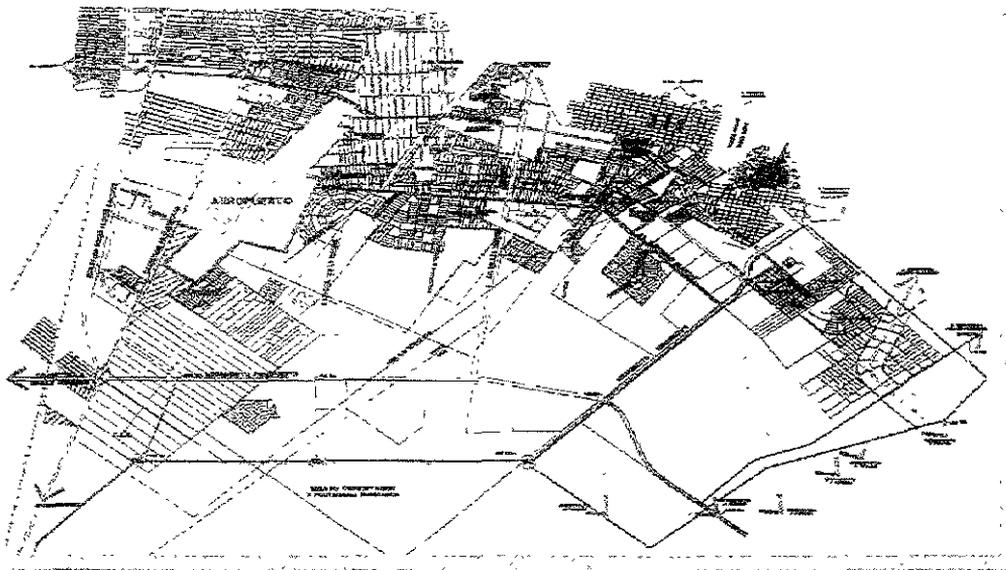
Al norte por una línea quebrada que parte por un punto situado a 200 mts. al norte y 200 mts al oeste del cruce de las calles Zaragoza con Panamericana. La línea tiene una forma irregular en su dirección este-oeste, paralela en la mayor parte de su trayectoria al



11. Ubicación de la zona, en plano regional. IMIP 1995. Boulevard Zaragoza, en su lado norte, y atraviesa las colonias Infonavit Aereopuerto, Ganjero, Eréndira, Infonavit Solidaridad, Juárez Nuevo (al norte de las colonias Alcaldes, Torres del PRI, Héroes de la Revolución y Morelos), Salvárcar y Zaragoza, hasta un puente situado aproximadamente 200 mts del libramiento aeropuerto, donde la línea toma el rumbo noreste, paralela al trazo del libramiento aeropuerto, y a una distancia de 600 mts toma la dirección este franco, hasta la carretera a Porvenir, por lo cual continúa hasta un punto situado a 600 mts. del último entronque con el

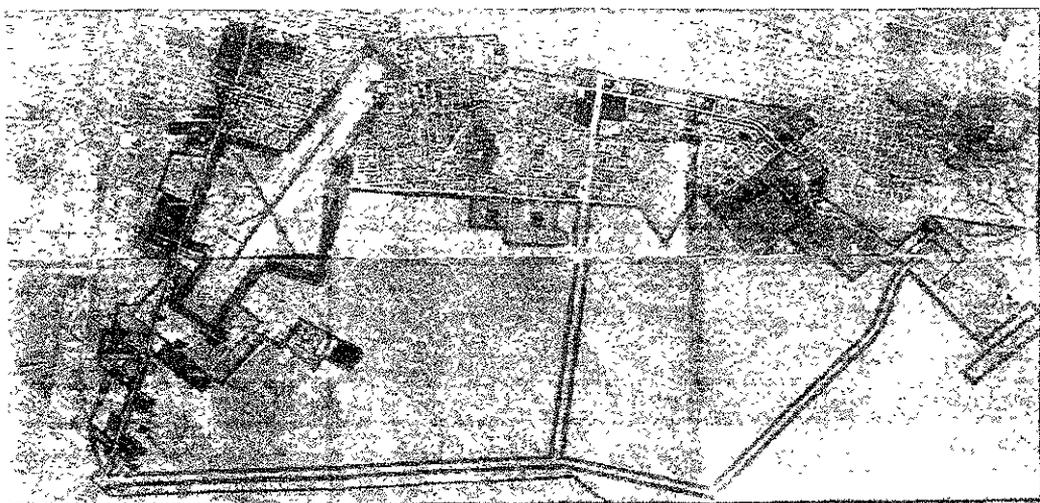
<sup>25</sup> Instituto Municipal de Investigación y Planeación. *Plan director de desarrollo urbano 1995. Zona Sur y Lote Bravo*, pp. 2

camino de entrada al poblado de El Sauzal. Esta fracción de la línea se situa al norte e inmediata al poblado El Sauzal y a la antigua lechería Escobar.



12. Delimitación de la Zona Sur. IMIP 1995.

Al sur por una línea quebrada que intersecta en su lado oeste la línea poniente del área de estudio. La línea parte de la intersección mencionada en el sentido este-oeste, y continúa paralela al libramiento aeropuerto en su lado sur, a 300 mts del alineamiento del libramiento, hasta un punto situado a 500 mts al este de la proyección de una línea que continúa el trazo de la Av. De las Torres. La línea sur quiebra en una dirección sur-este en terrenos del lote Bravo, hasta intersectar con la línea este.



13. Vista aerea de la zona. IMIP 1995.

Al este por una línea quebrada que parte del punto situado desde la carretera a Porvenir, al este de San Isidro, y continua en dirección sur-oeste hasta los establos de la lechería Escobar, donde quiebra hacia el noroeste, en una distancia de 600 mts, rodeando dichos establos. La línea quiebra de nuevo en dirección suroeste y a una distancia de 2,500 mts. el último segmento de la línea une este punto con la línea sur, en su extremo este.

### III.1.b2. Crecimiento Parcial de la Zona Sur-Oriente (1989).<sup>26</sup>

En este documento, la zona sur se considera como de reserva para el crecimiento de las 11,002 hectáreas previstas para el desarrollo de la ciudad a corto, mediano y largo plazo, más de la mitad se localizarón al sur con 5,672 hectáreas, y constituyen además el 72 % de la superficie de crecimiento ( 7,824 hectáreas) fuera de la mancha urbana. Las 11.002 hectáreas incluyen la superficie de saturación y de la zona de integración ecológica que suman 3,178 hectáreas.

Según el Plan Director la reserva sur crecería como sigue:

- a.- Crecimiento a corto plazo (1989-1992): 170 hectáreas.
- b.- Crecimiento a mediano plazo (1992-1998): 1,200 hectáreas.
- c.- Crecimiento a largo plazo (1998-2010): 4,302 hectáreas.

En cuanto a la dosificación de los usos de suelo no aparece mucha precisión. Para la ciudad en general se consideró una dosificación como sigue:

DOSIFICACION DE USOS PARA CD. JUAREZ SEGUN EL P.D.U. DE 1989

GRANDES USOS	1989-1992 (HA)		1998-2010 (HA)	
HABITACIONAL	967.92	80.24%	6,278.46	80.24%
INDUSTRIAL	164.47	13.63%	1,066.84	13.63%
EQUIPAMIENTO	73.87	6.12%	479.19	6.12%
	<b>1206.26</b>	<b>100.00%</b>	<b>7,824.49</b>	<b>100.00%</b>

14. IMIP, 1995. Pp. 4

En la zona sur se planteaba la localización de dos centros de servicios de primer orden, uno en la intersección de la Av. De las Torres con Libramiento Aereopuerto y el otro en Salvárcar. Cuatro centros de servicios de segundo orden diseminados en el área completaban la dotación de subcentros urbanos y centros de distrito.

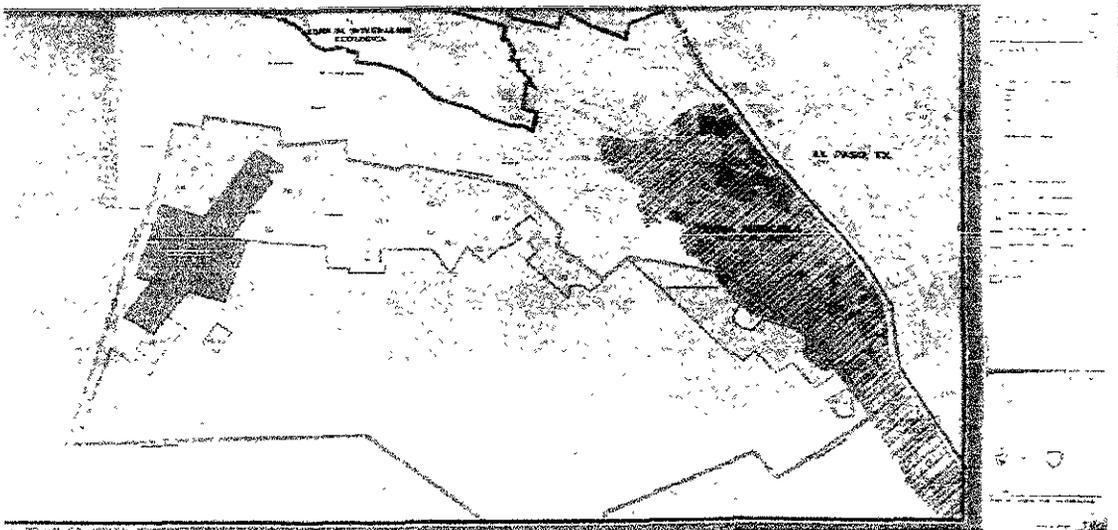
<sup>26</sup> Ibid, pp. 4

La zona contendría un parque urbano, situado entre la línea del gasoducto y la Av. De las Torres, en la zona baja, para captar las aguas negras de la zona zur.

En las declaratorias publicadas en Marzo de 1990 la zona sur aparece programada en dos etapas: 1) corto plazo y 2) mediano y largo plazo. Se indican los usos, y la normatividad detallada para los corredores urbanos, las zonas industriales y los sectores habitacionales, con los tipos de vivienda susceptibles de ser aprobados en cada uno de ellos.

### III.1.b3. Crecimiento Parcial de la Zona Sur-Oriente (1990).<sup>27</sup>

Este programa de crecimiento se determinó en Marzo de 1990 y partió de la necesidad de regular polígonos ubicados en el sector 8 (según P.D.D.U.), mismos que integra el sistema de reservas urbanas al sur-oriente de la mancha urbana de Ciudad Juárez. Retoma los horizontes de planeación definidos por el P.D.D.U. para una superficie de 5,672 hectáreas, la principal reserva urbana de tierra de dicho plan.



15. Crecimiento parcial 1990. IMIP 1995.

Entre los aspectos relevantes de dicha propuesta, están:  
a.- a nivel urbano, el anillo exterior construido en el sentido del reloj por: Boulevard Fronterizo, el Libramiento Aereopuerto, la carretera a Casas Grandes, la Av. De los Aztecas y de nuevo el Boulevard Fronterizo.

<sup>27</sup> *Ibid.*, pp. 5

b.- a nivel zonal, la estructura vial semi-ortogonal, con jerarquía de vialidad primaria en las calles Piña, Rayón, Av. De las Torres y Aeronáutica, que constituyen, además las únicas ligas con el resto de la zona urbana.

La estructura de usos localiza cuatro corredores urbanos ubicados a lo largo de vías primarias. Los sectores industriales están situados al este y al sur del aeropuerto. El resto del área esta propuesta como habitacional.

#### III.1.b4. Crecimiento Parcial de la Zona Sur-Oriente (1992).<sup>28</sup>

En 1992 se logró consertar con varios propietarios de terrenos en la zona el denominado “Proyecto de Desarrollo Urbano de la Zona Sur, Criterios de Planeación”.

En el desarrollo de la zona durante este período se incluyó los desarrollos de INFONAVIT, Juárez Nuevo y Solidaridad, los Morelos I, II y III del IVIECH, y las colonias Héroes de la Revolución, Torres del PRI, y Lucio Blanco. Se incluyó alrededor de 242,709 habitantes, por lo que no era estrictamente zona de reserva urbana.



16. Crecimiento del sector hasta 1992. IMIP 1995.

El programa de crecimiento contemplaba una propuesta de inversión que involucró a varios propietarios de terrenos en obras de infraestructura y vialidad.

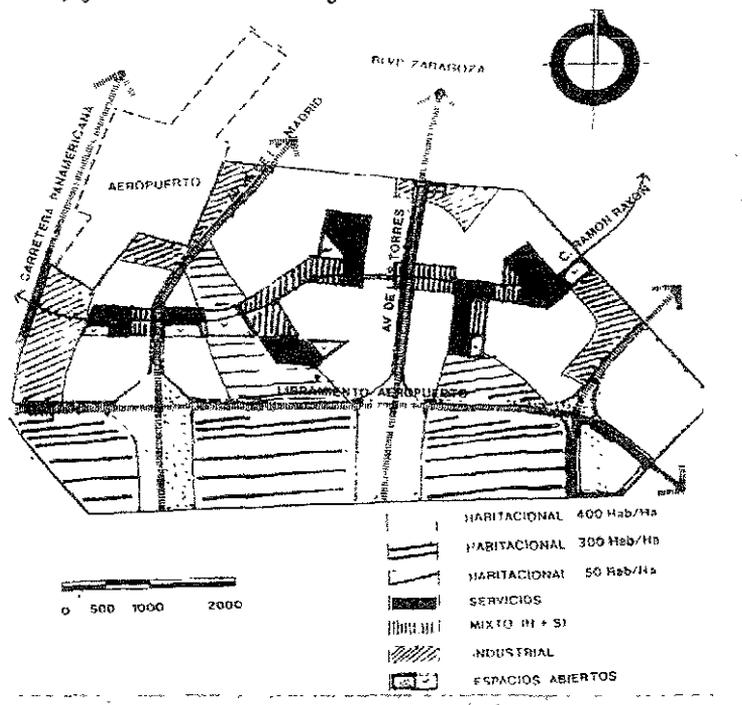
<sup>28</sup> Ibid, pp. 5

El esquema global de la vialidad para la ciudad cambió fundamentalmente. En vez de pensar en el circuito exterior se plantea un anillo regional que pasa por Juárez, El Paso, Las Cruces, Santa Teresa-San Jerónimo y la conexión con el I-10 del lado americano, alcanza al norte Woodrow Bean Trans Mountain Rd., sigue por el Loop 365, baja hacia el sur hasta Américas Ave., cruza por Zaragoza y continúa hacia el sur por el libramiento aeropuerto para cerrar el circuito al alcanzar de nuevo la carretera a Casas Grandes.

En cuanto a usos y vialidades de la zona se hace referencia a las propuestas del programa de 1990, y de una manera general propone: corredores urbanos en las principales vías de comunicación, usos industriales cercanos al aeropuerto (prácticamente alrededor del mismo), un gran nodo de servicios en la intersección de la Av. De las Torres con el Libramiento Aeropuerto y pequeños centros de barrio y vecinales distribuidos en el área.

### III.1.b5. Crecimiento Parcial de la Zona Sur-Oriente (1993).<sup>29</sup>

El Plan Parcial de crecimiento de la zona sur abarca de manera esquemática 34 km<sup>2</sup>, y tiene varios objetivos:



17. Crecimiento sectorial 1993. IMIP 1995.

<sup>29</sup> *Ibid.*, pp. 6

- Optimización de los recursos, la infraestructura y los servicios urbanos.
- Eliminar la invasión de las tierras y procurar densificar la ciudad.
- Conservar ambientes naturales y productivos.

El estudio compara los planes de 1979 y 1989, y propone un crecimiento lineal de la ciudad con las siguientes características:

- Provocar un borde al extremo sur de la ciudad y reorientar el crecimiento hacia el este.
- La asociación permanente con el río, conservando y utilizando los espacios abiertos para mejorar el ámbito urbano.
- Densificar la ciudad mediante corredores urbanos que contengan nodos de servicio, mixtos, áreas verdes.
- Preever la instalación de un sistema masivo de transporte.

La propuesta estuvo ligada al esquema para la futura elaboración del Plan Director versión 1995 y pretendía el máximo aprovechamiento de los recursos:

- Agua
- Espacio abierto
- Sitios de convivencia
- Trabajo
- Densidad
- Vivienda
- Infraestructura
- Transporte
- Relación vías de libramiento-centros de servicio
- Bordes y límites urbanos
- Lotificación e intensidad de uso

Propone usos intensivos a lo largo de una vialidad lenta con usos compatibles a los de un corredor urbano de alta densidad. Al sur del libramiento y a lo largo de sus vialidades primarias se sitúan enormes espacios abiertos, las áreas industriales están ligadas al aeropuerto y una más al extremo este, y la densidad disminuye al alejarse de la zona urbana y aproximarse a la zona de borde exterior.

Las vialidades rápidas o de enlace estarían ligadas a un ducto externo que corre paralelo a unas vías de F.F.C.C. Las otras vialidades serían de tráfico lento. Las plantas de tratamiento estarían situadas al centro de las áreas verdes del sur.

III.1.b6. Crecimiento Parcial de la Zona Sur-Oriente (1995).<sup>30</sup>

Para el Plan Director de Desarrollo Urbano la zona sur constituye la reserva de tierra más importante de la ciudad, y sus escenarios de desarrollo planteados de 1995 a 2015. Es, la zona que presenta mayor índice de crecimiento en los últimos años.

DISTRIBUCION ANUALIZADA DE LAS SUPERFICIES PARA  
CRECIMIENTO Y SATURACION QUE ESTABLECE EL PLAN DIRECTOR 1995  
(CON HECTAREAS REALES DISPONIBLES)

(SUPERFICIES ACUMULADAS)

AÑO	CRECIMIENTO					SATURACION
	CIUDAD JUAREZ	ZONA SUR	ORIENTE ZARAGOZA	LOTE BRAVO (TIERRA NILEVA)	CE	VARIAS ZONAS URBANAS
1995	253.23	37.77	50.34	63.53	60.64	57.00
1996	612.77	152.68	99.39	125.79	122.69	88.49
1997	1,075.65	323.48	148.93	194.00	176.77	95.71
1998	1,328.85	370.42	209.20	260.36	247.75	126.72
1999	1,728.26	451.77	292.80	325.15	309.27	168.92
2000	2,090.47	496.56	335.97	369.53	357.25	197.76
2001	2,460.97	528.26	332.30	463.13	405.17	211.98
2002	2,857.50	1,070.36	415.25	541.60	470.82	255.64
2003	3,221.13	1,215.77	477.35	674.57	560.44	340.03
2004	3,617.09	1,361.34	538.48	698.67	1,032.20	386.76
2005	4,008.53	1,512.43	585.63	794.37	1,145.65	459.64
2006	4,413.35	1,625.00	645.60	75.64	1,267.77	427.70
2007	4,824.94	1,520.25	716.25	113.07	1,378.72	512.37
2008	5,247.49	1,970.37	787.35	309.72	1,499.42	715.97
2009	5,672.16	2,126.16	835.70	501.07	1,620.25	774.74
2010	5,184.70	2,230.50	893.27	1,163.79	744.74	888.58
2011	5,543.72	2,465.42	977.37	1,34.99	1,873.42	1,066.84
2012	5,303.17	2,504.03	1,029.62	1,323.68	1,998.65	1,281.13
2013	7,152.61	2,811.60	1,090.54	1,420.50	2,123.57	1,505.61
2014	7,075.17	2,387.26	1,150.00	1,509.86	2,257.70	1,547.75
2015	8,282.03	1,168.00	1,228.00	1,630.00	2,398.00	2,219.00
PROMEDIO ANUAL	481.34	152.51	55.56	70.32	111.37	702.10

18. Crecimiento pronosticado para la zona. IMIP 1995.

Varios factores han contribuido a la dinámica de la zona:

- La tenencia natural del crecimiento al sur-oriente, debido a las limitaciones existentes al poniente y al sur franco.
- Las inversiones públicas realizadas en materia de vivienda e infraestructura en terrenos colindantes o que forman parte del área

<sup>30</sup> Ibid, pp. 52

de influencia (Salvárcar, Conjuntos Infonavit, Conjuntos Morelos I-II-III.)

- La participación que tienen sus principales propietarios en la dotación de infraestructura de cabecera.
- La relativa viabilidad de los sectores públicos.
- La inexistencia de tierras con usos productivos en la zona (agrícolas, extractivos o ganaderos).

El Lote Bravo por su parte tiene un particular relevancia por el hecho de haber sido objeto de una iniciativa gubernamental de expropiación para la constitución de reservas para el desarrollo urbano de la ciudad. Estas reservas deberán contribuir, en primer término, a resolver el grave problema de los asentamientos humanos que presenta el municipio debido a la llegada masiva de inmigrantes, al hacinamiento, al rezago de viviendas con los servicios indispensables y al desplazamiento de más de 9,000 familias que vivían en zonas de alto riesgo.

En el desarrollo Tierra Nueva que forma parte del Lote Bravo se cuentan ya 2,300 familias asentadas o en proceso de hacerlo. Muchas más podrían también beneficiarse de un lote, siempre y cuando se logre obtener recursos y solucionar el problema de la propiedad de la tierra.

III.1.b7. Crecimiento Parcial de la Zona Sur-Oriente (1999).<sup>31</sup>

El crecimiento de la zona sur considerada como reserva para el desarrollo urbano. Durante el período 1995-1999 tomo un auge de suma importancia, en cuanto a crecimiento y desarrollo de este sector.

Aunque el crecimiento se ha dado en todos los aspectos, industrial, comercial, es sin duda alguna el habitacional, el que supero todas las expectativas de crecimiento.

PROYECCIONES DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION EN LA ZONA SUR  
DEPENDIENDO DE LA DENSIDAD ALCANZADA

CRECIMIENTO

AÑO	ZONA SUR (HA)	NO. HABITANTES	NO. HABITANTES	NO. HABITANTES	NO. HABITANTES
		CON DENSIDAD 740 VIV/HA	CON DENSIDAD 100 VIV/HA	CON DENSIDAD 80 VIV/HA	CON DENSIDAD 65 VIV/HA
1995	122.87	17,165	3,261	9,809	7,973
1996	144.83	20,234	4,433	11,582	9,334
1997	170.21	25,552	5,037	14,600	11,274
1998	200.83	28,776	5,688	16,666	13,266
1999	236.72	33,143	6,373	18,030	15,558
2000	279.96	39,058	7,405	22,325	18,139
2001	328.84	46,050	8,293	23,310	21,389
2002	387.76	54,256	9,376	27,521	23,204
2003	451.08	63,591	10,708	33,927	28,710
2004	526.82	75,402	12,322	43,104	36,022
2005	615.12	89,618	14,313	50,513	41,283
2006	718.88	104,815	16,403	59,354	48,654
2007	839.03	123,554	18,833	70,022	57,366
2008	978.51	145,543	21,721	83,756	67,626
2009	1,138.29	171,581	25,225	98,104	79,700
2010	1,445.53	202,375	30,353	115,643	93,960
2011	1,703.91	232,555	37,047	136,315	112,733
2012	2,028.51	281,205	46,687	160,582	133,669
2013	2,427.71	331,180	58,777	189,417	159,501
2014	2,791.02	390,742	73,102	223,261	191,415
2015	3,253.00	460,500	89,000	263,200	213,850

19. Programación de habitantes para la zona. IMIP 1995.

Ya no es sólo la vivienda popular y la institucionalizada, la existente en la zona, se ha incorporado a el núcleo en gran medida la iniciativa privada, mediante un crecimiento acelerado de este sector, el cual se hace

<sup>31</sup> Ibid, pp. 52

palpable, en el gran número de fraccionamientos que de esta iniciativa se ha generado<sup>32</sup>:

- Vista del Valle 1994
- Cielo Vista 1994
- Victoria 1994
- Las Torres 1994
- Medanos 1994
- Eco 2000 1995
- Patria 1995
- Prados de Salvárcar 1995
- Las Montañas 1995
- Valle sur 1995
- Las Dunas 1996
- Colinas del Sur 1996
- Bosque Bonito 1996
- Praderas del Sur 1997
- Real de las Torres 1997
- Terrazas del Valle 1997
- Pino Alto 1997
- Rinconada de las Torres 1998
- El Campanario I 1998
- El Fortín 1998
- Rincón del Sur 1998
- La perla 1998
- Bosques de Salvárcar 1998
- Roma I 1998
- Roma II 1998
- Paseos del Alba 1999
- El Campanario II 1999
- Torres Sur 1999
- Villas del Paraiso 1999
- Bosques de Salvárcar II 1999

---

<sup>32</sup> Ibid, pp. 17

### III.2. CONFIGURACION DE LA VIVIENDA POR SECTORES SOCIALES

#### III.2.a. VIVIENDA POPULAR<sup>33</sup>. (ASENTAMIENTOS POPULARES).

En este sector se incluye a los grupos sociales marginados que han resuelto su problema de acceso a la vivienda por medio de autogestión, la invasión y la autoconstrucción. En este sector quedan incluidos sobretodo los migrantes de los centros de población del interior del estado y con gran afluencia del centro y sur del país, quienes en distantes épocas han llegado a esta ciudad.

Por lo general, estos migrantes a los que se hace referencia, se constituyen en grupos o coaliciones al llegar a la ciudad, los cuales, actúan como organismos de presión ante las autoridades gubernamentales en turno, con el objeto de gestionar suelo urbano para la construcción de sus viviendas que ellos llevan a cabo por medio de la autoconstrucción.

Estos grupos se han constituido como tales de tiempo atrás en la historia de Ciudad Juárez; sobretodo en la década de los cincuenta. Sin embargo en los últimos veinte años han cobrado relevancia importante en la vida de esta ciudad, dentro de estos podemos citar a los siguientes: *Alianza de Colonias Populares (PRI)*, *Comité de Defensa Popular*.

Es claro que este es el sector que más contribuye a la asignación de vivienda, no obstante es importante hacer incapié a la década de los sesenta, pues el número de viviendas producidas por este sector llama particularmente la atención, en virtud de que la cifra se dispara por encima de otras décadas; así mismo es conveniente hacer notar que a partir de la década de los setenta el número de viviendas ha venido decayendo hasta la década de los noventa. Sin embargo no se debe perder de vista que estas cifras corresponden solamente a las viviendas que se pueden considerar regularizadas, esto es con documentos que amparen la propiedad. En este sentido, existe un gran número de viviendas localizadas dentro de la mancha urbana de la ciudad las cuales no están regularizadas, y por lo tanto escapan a su contabilización.

El proceso se inicia desde el momento en que el solicitante de un predio urbano para construir su vivienda se da cuenta que no tiene

---

<sup>33</sup> Terrazas Revilla, Oscar. *Mercancías inmobiliarias*. Pp.35

posibilidades de acceder a este satisfactor por medio de las vías del mercado establecido; ante esta situación, se afilia a los grupos sociales “organizados” de la localidad para, mediante el recurso de presión de grupo, hacerse de un espacio en la ciudad donde vive. Si bien se hace de un lugar dentro del espacio urbano, este no cuenta con los servicios elementales; tales como agua, drenaje y energía eléctrica; sin embargo el paso del tiempo, que pueden ser meses, inclusive años; se logra obtenerlos.

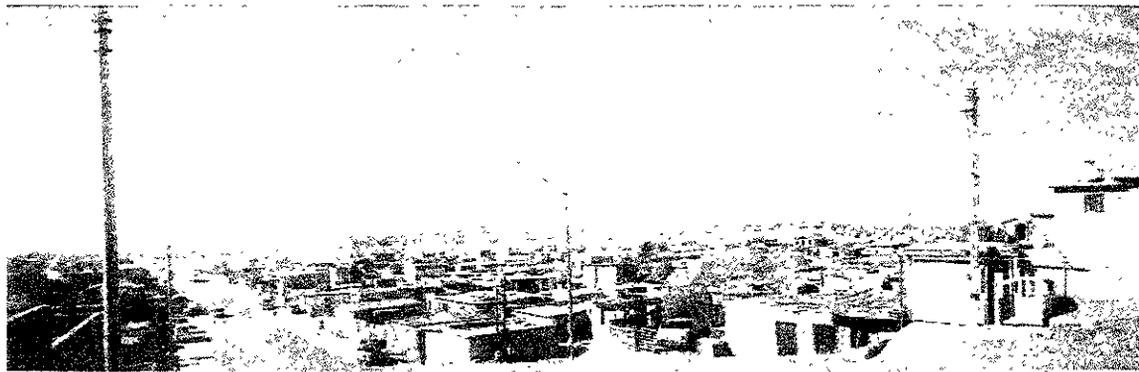
El resultado de lo anterior es que estos desarrollos habitacionales se hacen sin ninguna norma de planeación, pues al ser asentamientos humanos irregulares, son anárquicos y se van conformando a gusto de los líderes de los grupos políticos; después cuando se logra su regularización por parte de las esferas de gobierno es por demás complicado intentar su funcionamiento dentro de la estructura urbana. Las invasiones han perdido en gran parte su carácter comunitario para convertirse en actividades de especulación de la pobreza y la carencia de vivienda de los pobres de la ciudad.

En el caso de Ciudad Juárez, existen aproximadamente 30,000 familias que viven bajo este régimen de habitación. Si se utiliza una densidad de 5 hab. por familia se tiene que para estos 150,000 habitantes no hay otro recurso para hacerse de un lugar dentro de la ciudad.

### III.2.a1. VIVIENDA POPULAR EN EL SECTOR SUR ORIENTE.

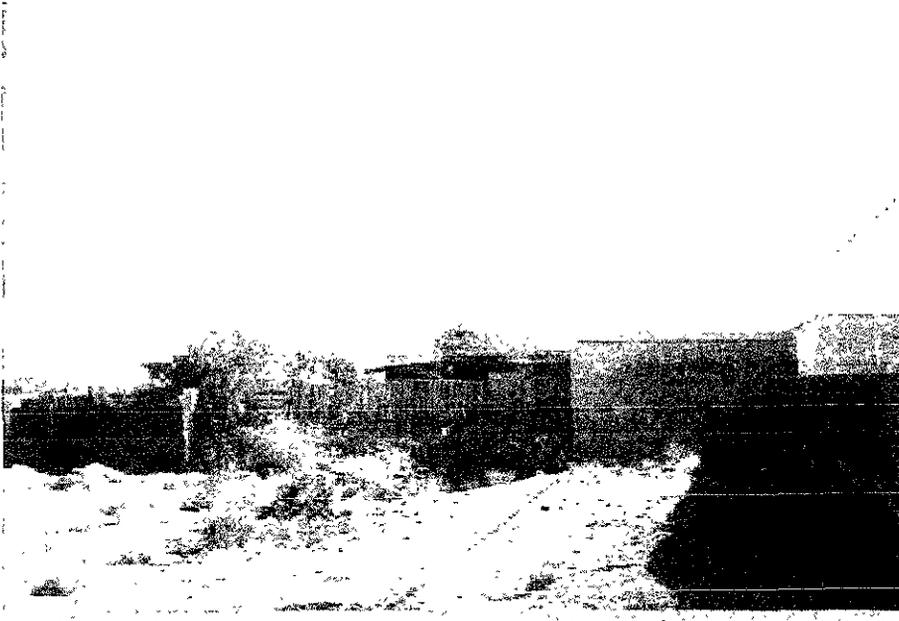
La vivienda de tipo popular es fundadora de la zona y es el sector social, el que conforma este entorno; la autoconstrucción y los asentamientos irregulares son las principales características.

Se puede decir que es la parte de la zona con más bajos ingresos económicos.



20. Vista panorámica de la zona. Noviembre de 1999.

Es en los años 80's, cuando comienza la conformación de la zona; se presentaban lotes de 400 a 500 m<sup>2</sup> y con 12 a 14 mts. de frente, pero en la actualidad se ha reducido a lotes de 80 a 100 m<sup>2</sup> con frentes de 6 a 10 mts.



21. Vista en la Colonia Morelos II. Nov. 1999

Los materiales de construcción utilizados son el cartón, lamina y madera en sus inicios, hasta materiales de una durabilidad más extensa a finales de los 90's. Estos materiales son: muros de block, ladrillo, losas y castillos de concreto armado.



22. Vivienda popular en la Colonia Morelos II. Nov. 1999.

### III.2.b. VIVIENDA INSTITUCIONALIZADA<sup>34</sup>. (SECTOR PUBLICO).

En Ciudad Juárez, se han constituido, en los últimos 20 años, diversas instituciones públicas de vivienda encargadas de dotar de este satisfactor a la sociedad, mismas que de alguna manera han pretendido dar respuesta a este aspecto de la problemática urbana de la localidad. En este sentido, a continuación se hace un análisis de los organismos públicos encargados de la dotación de vivienda en Ciudad Juárez; se describen sus políticas de asignación, así como las acciones que estos han desarrollado en la localidad desde su fundación hasta 1999. En este sector se incluyen a todos los organismos de la esfera gubernamental, encargados de la dotación de vivienda.

Para el caso de Ciudad Juárez, los que destacan por su labor: el instituto de fondo nacional para la vivienda de los trabajadores (INFONAVIT); el fondo de la vivienda para los trabajadores al servicio del estado (FOVISSSTE); pensiones civiles del estado; el instituto de seguridad y servicio para la fuerza armada mexicana (ISSFAM) y el instituto para la vivienda en el estado de Chihuahua (IVIECH).

INFONAVIT. Este instituto contempla cinco líneas de crédito para dotar de vivienda a la clase trabajadora; las cuales, se describen como sigue:

#### Línea uno. DOTACION DE VIVIENDA TÉRMINADA.

El instituto hace entrega al beneficiario de una vivienda en condiciones habitables.

#### Línea dos. COMPRA DE VIVIENDA A TERCEROS.

Para acceder a un crédito en esta línea el solicitante deberá encontrar una vivienda en condiciones físicas aceptables, la cual se ajustará a los requerimientos mínimos de distribución estipulados por el instituto como lo son: sala, comedor, cocina, baño completo y dos recamaras. Aunado a lo anterior, deberá contar con en espacio a cielo abierto. El precio de la vivienda en esta línea será el equivalente a la de la línea tipo uno.

---

<sup>34</sup> Ibid, pp. 50

Línea tres. CONSTRUCCION DE TERRENO PROPIO.

En esta línea si el solicitante cuenta con un terreno que sea de su propiedad, el INFONAVIT le otorga un crédito para que construya su vivienda con el apoyo de un perito constructor. En este caso, la vivienda no debera exceder de una superficie de 110 m2.

El crédito en esta línea es el 80% del correspondiente a la línea uno; así como también quedan exentos de realizar los acabados; tanto interiores como exteriores, únicamente se exigen los aplanados.

Línea cuatro. AMPLIACION O MEJORAMIENTO DE VIVIENDA.

De manera semejante al caso anterior; la superficie por ampliar o mejorar, no deberá exceder de 110 m2; sólo que a ésta línea le corresponde el 70% del crédito de la línea uno.

Línea cinco. PAGO DE PASIVOS.

En este cas, cuando el beneficiario tiene su vivienda hipotecada, el INFONAVIT le concede un crédito similar al de la línea uno; con la finalidad de que libere su propiedad, en esta situación el beneficiario tiene ahora la deuda con el INFONAVIT.

Para todas las líneas de crédito este deberá cubrirse en un plazo máximo de 20 años y tiene un interés del 4% anual; la aportación mensual del beneficiario es el 10% de su ingreso mensual en nómina.

FOVISSSTE. El fondo de la vivienda para los trabajadores de vivienda del estado, tienen las siguientes funciones:

- 1.- asumir las funciones habitacionales desempeñadas por el ISSSTE.
- 2.- administrar el fondo de la vivienda para los trabajadores de vivienda del estado, constituido con la aportación del gobierno de un 5% de los salarios de sus empleados.
- 3.- administrar un sistema de financiamiento a la vivienda.
- 4.- promover y financiar la construcción de conjuntos habitacionales.

FOVISSSTE otorga créditos hipotecarios para comprar a terceros, construir o ampliar la vivienda.

Líneas de crédito. Aparte de las líneas de crédito contempladas por el INFONAVIT, el FOVISSSTE lleva a cabo otras líneas de crédito como lo son:

- Vivienda financiada: construcción de módulos habitacionales con infraestructura, y asignadas a trabajadores de la federación.
- Vivienda a través de cofinanciamiento: el FOVISSSTE otorga a los trabajadores el financiamiento, pagar el enganche de escrituración, y créditos complementarios de una institución bancaria como ayuda al pago del crédito.

ISSFAM. El instituto de seguridad y servicio para la fuerza armada mexicana, es un organismo independiente del fondo de la vivienda para los miembros de las fuerzas militares (FOVIMI). Este instituto tiene atribuciones y funciones semejantes a las del INFONAVIT y el FOVISSSTE, para el financiamiento y promoción de vivienda para miembros del ejército mexicano.

Entre la prestación de servicios asistenciales y el seguro social a los empleados de las fuerzas armadas la función de financiar la construcción de conjuntos habitacionales para sus derechohabientes y otorgan créditos hipotecarios.

IVIECH. El instituto de la vivienda del estado de Chihuahua, fué creado en 1987 por la administración del gobierno del estado, en el período 1986-1999; este organismo proyecta administrar y supervisar las obras que se adjudican a constructoras particulares y que son financiadas, hasta hoy, con recursos del banco mundial a través del banco nacional de obras y servicios (BANOBRAS), vía FONHAPO.

El IVIECH, promueve e integra grupos de solicitantes, de acuerdo al perfil socio-económico del fideicomiso, a los que adjudica las acciones de vivienda mediante créditos individuales que los son adquirientes amortizan de acuerdo a los valores y plazos fijados según su capacidad económica.

Líneas de crédito. El IVIECH, otorga créditos para vivienda terminada, vivienda semi-terminada, vivienda progresiva y lotes con servicios. Estas líneas son:

**VIVIENDA TERMINADA.** El IVIECH otorga una vivienda de 56 m<sup>2</sup> de construcción en condiciones habitables; físicamente se compone de: sala-comedor, cocina, baño completo y dos recámaras; además de lo anterior se incluye: cochera para un vehículo y un espacio a cielo abierto detrás de la vivienda. Aunado a lo anterior se incluyen los acabados interiores y exteriores.

**VIVIENDA SEMI-TERMINADA.** Dentro de esta línea se entrega una vivienda de 40 m<sup>2</sup> construídos con las características del caso anterior, con la salvedad de que solamente se entrega una recámara, aunado a los acabados interiores y exteriores.

**VIVIENDA PROGRESIVA.** El IVIECH plantea una alternativa distinta a la de la vivienda terminada; esto es, le otorga al beneficiario de esta línea de crédito una vivienda progresiva de 40 m<sup>2</sup> construídos, que físicamente se compone de: sala-comedor, cocina, baño completo y una recámara; además de los espacios a cielo abierto señalados en la línea anterior; en este caso no se incluye ningún tipo de acabados.

El objetivo en esta línea es brindar una oportunidad a un mayor número de solicitantes a fin de que ellos mismos puedan concluir la vivienda con más habitaciones, así como aplicar los acabados interiores y exteriores en el momento en que lo deseen.

**LOTES CON SERVICIOS.** En esta línea se otorga un predio urbanizado con una superficie de 126 m<sup>2</sup> para que el solicitante construya su vivienda cuando lo decida. Los servicios con los que cuentan son: agua, drenaje y energía eléctrica.

Para todas las líneas de crédito la superficie del terreno es de 126 m<sup>2</sup>.

Para acceder a cualquiera de estas líneas de crédito el solicitante deberá cubrir los siguientes requisitos:

- Ser jefe de familia
- Tener una edad entre los 18 y los 54 años.
- No tener propiedades.

El tipo de vivienda que el solicitante desee está condicionada a su capacidad económica; esto es, si el nivel de ingreso es de 1.00 a 1.9 v.s.m.; tiene acceso a un lote con servicios; de 2.00 a 2.5 tiene derecho a

una vivienda progresiva; si percibe entre 2.6 y 3.0 v.s.m. puede obtener una vivienda semi-terminada; y de 3.1 v.s.m. en adelante, tiene derecho a una vivienda terminada.

PENSIONES CIVILES DEL ESTADO. Este organismo proporciona la prestación de seguro y servicios sociales a los trabajadores del estado. Está capacitado para otorgar créditos a sus derechohabientes para la construcción o adquisición de vivienda. Así mismo otorga créditos puente para construcción, crédito individual para venta; y tasa de interés por medio de FOVI.

Líneas de crédito. El criterio para la asignación del crédito, es conforme a las políticas bancarias, es decir se siguen los trámites de manera semejante a una vivienda de interés social obtenida por medio de las inmobiliarias. Para este caso en particular, el beneficiario del crédito, obtiene del instituto, el 10% del costo total de la vivienda y el banco le financia el restante 90%, con el interés bancario que prevalezca en el momento de adquirir el crédito.

En cuanto a la asignación de los créditos por parte de PENSIONES; estos van en función del nivel del beneficiario; el rango salarial que solicita para ser susceptible de crédito es 2.5 a 4 s.m. lo que se refiere al sistema para liquidar el crédito; se le deduce al beneficiario en nómina el 30% mensual, y el plazo máximo para cubrir el crédito es de 20 años.

### III.2.b1. VIVIENDA INSTITUCIONALIZADA EN EL SECTOR SURORIENTE



23. Construcción masiva de vivienda. Nov. 1999

La aparición de las instituciones gubernamentales de crédito a la vivienda (organismos oficiales: INFONAVIT, FOVISSSTE, ISSFAM, IVIECH y Pensiones Civiles del Estado) es a finales de los 80's y principios de los 90's, en donde comienza con gran fuerza el crecimiento del sector a pasos agigantados y en donde la demanda de vivienda se acentúa, y mediante estas instituciones se pretende dar abasto.



24. INFONAVIT Ampliación Areopuerto. Nov.1999.

Se crean fraccionamientos como Ampliación Aeropuerto (INFONAVIT), Juárez Nuevo (INFONAVIT), Solidaridad (INFONAVIT), INFONAVIT Salvarcar, Los Alcaldes (IVIECH), Fraccionamientos Morelos I, II, III y IV (IVIECH), además de que es aquí en donde comienzan a apoyar a la vivienda institucional para solucionar el déficit de vivienda la iniciativa privada, creando los primeros fraccionamientos en donde la vivienda se puede adquirir mediante créditos institucionales (FOVISSSTE, INFONAVIT, IVIECH).



25. INFONAVIT Salvarcar. Nov. 1999.

Es importante remarcar que en el período de finales de los 80's, hasta 1995 se logra en conjunto con la vivienda popular un crecimiento de la zona de un 50% de acuerdo a la superficie ocupada actualmente.



26. INFONAVIT Solidaridad. Nov. 1999



27. INFONAVIT Solidaridad. Nov. 1999.

### III.2.c. VIVIENDA DE LA INICIATIVA PRIVADA<sup>35</sup>. (SECTOR PRIVADO).

En este sector se localizán las construcciones e inmobiliarias que concluyen la vivienda para estratos sociales medios y altos; estas empresas centran su foco de atención en grupos de personas de clase media hacia arriba, quienes pueden de alguna manera solucionar su problema de acceso a la vivienda, dado el nivel de ingreso con que cuentan estos grupos.

El concepto bajo cliente, ó quien adquiere una vivienda de la iniciativa privada, es el de: interes social, de acuerdo a la definición emitida por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, (SHCP) en la década de los sesenta. Estos organismos operan bajo los criterios del fondo de operación y descuento bancario para la vivienda, (FOVI); es decir, obtienen de las instituciones de crédito el financiamiento del 80% del costo total de las viviendas terminadas.

En este caso el cliente, ó quien adquiere una vivienda bajo este régimen, aporta el 20% restante del costo de la misma, con la salvedad de que este 20% se entrega directamente a los promotores de la vivienda y el resto, o sea el 80% se paga en un plazo no mayor de 15 años a la institución de crédito encargada de financiar esa vivienda; con un interés gravable del 14% acumulado, (en teoría, porque para 1992 este interés oscila al rededor del 30%).

Es importante mencionar que en la localidad, no todos los fraccionamientos vendían vivienda construida; sobre todo en el período 1950-1970, solamente se vendía el predio urbanizado. Posteriormente se comenzó a vender conjuntamente con la vivienda terminada.

Para efectos del trabajo que se está desarrollando, se entiende por acción, la adaptación de una vivienda, o bien de un lote con servicios; pues lo que se pretende describir es el número de viviendas con las cuales el sector privado ha contribuido en esta localidad; esto es, cada acción representa una vivienda, independiente si es predio urbanizado, ó vivienda terminada.

---

<sup>35</sup> Ibid, pp. 74

De acuerdo al balance de las acciones llevadas a cabo por el sector privado en materia de vivienda en los últimos 40 años; se percibe que este sector ha contribuido con el 25.42% de las viviendas producidas en este lapso. Si bien en los últimos tres años las inmobiliarias han brindado una serie de facilidades económicas para acceder a los créditos que estas ofrecen, es claro que un amplio sector de la población no alcanza los niveles de ingreso solicitados para acceder a una vivienda de este tipo. Por lo que se tiene que recurrir a otras formas de acceso a este satisfactor.

Por otra parte, es importante resaltar como en los últimos siete años se han desarrollado en gran número los condominios; esto obedece a la simplificación de trámites que necesariamente se tienen que llevar a cabo para desarrollar estos conjuntos habitacionales; pues por citar solamente algunas diferencias entre fraccionamientos y condominios, se puede decir que un fraccionamiento requiere donar al municipio el 15% del área vendible para áreas verdes y equipamiento; mientras que en el condominio solo es el 10%, exclusivamente para áreas verdes; en este último el equipamiento es mínimo.

Aunado a lo anterior, para desarrollar un condominio se aceptan tres unidades de vivienda como mínimo. Por lo tanto este tipo de facilidades le ahorran al promotor de vivienda que sus aportaciones provoquen desembolsos de cuantiosas sumas que van en detrimento de su ganancia.

El sector privado tiene delineadas sus políticas de otorgamiento de créditos para vivienda, pues el ingreso mínimo comprobable es a partir de los 5 v.s.m.; con lo cual queda abierta la posibilidad para estratos económicos de clase media baja hacia arriba; por lo general en este rubro se pueden encontrar profesionistas y gerentes de empresas, en virtud de ser estos grupos los que pueden acceder a este tipo de créditos, a pesar de sacrificar gran parte de su ingreso en el pago mensual de la vivienda.

El producto comercial no invertirá un sólo centavo en la construcción de vivienda si no tiene la certeza de poder incluir estas sumas en el precio final, o de poder realizar su mercancía, poco importa si la necesidad de vivienda es mucha o poca; tampoco invertirá en la construcción de vivienda si la tasa de ganancia es notoriamente mas baja que en otros sectores; por el contrario, trasladará su capital a éstos.

### III.2.c1. VIVIENDA DE LA INICIATIVA PRIVADA

El crecimiento acelerado de la población, en el período 1991-1999, fue el detonador para la fabricación de vivienda por medio de la iniciativa privada. Este crecimiento poblacional y el alto déficit de vivienda para la zona, no pudo ser absorbido por el sector institucional.

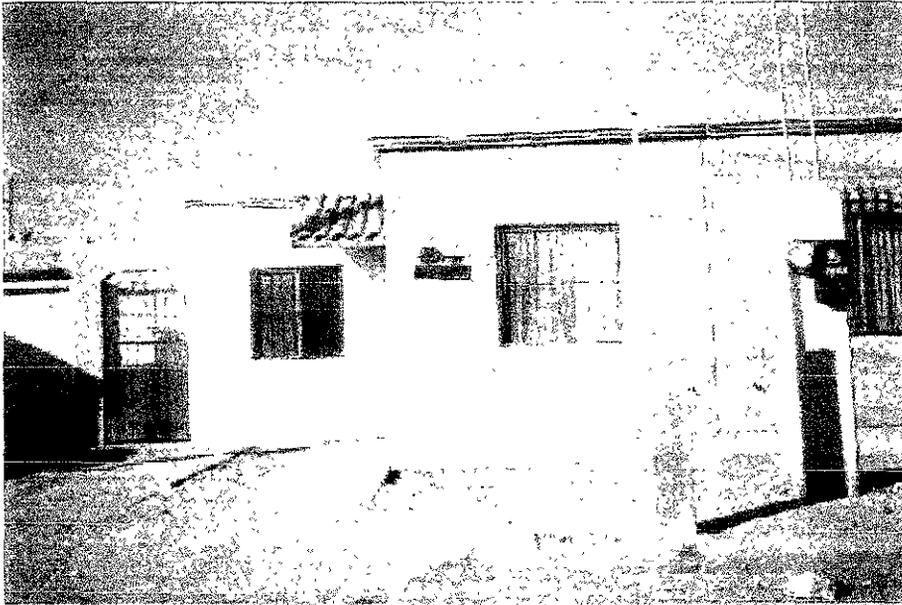


28. Fraccionamiento Eco 2000. Nov. 1999.

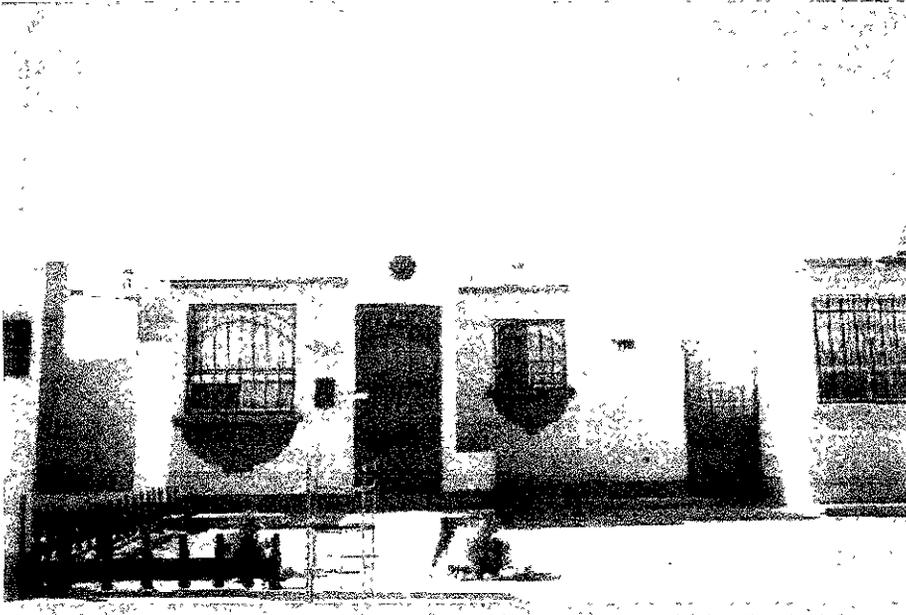


29. Casas individuales en el Fraccionamiento Eco 2000. Nov. 1999.

La demanda de 198,080 habitantes en el sector, la consideración por parte del municipio como zona de crecimiento futuro y el desarrollo industrial de tipo maquilador, han convertido la zona en un punto de atracción para las constructoras particulares, tanto locales como nacionales, y esto se ve reflejado en el gran número de fraccionamientos que tratán de dar respuesta a este déficit.



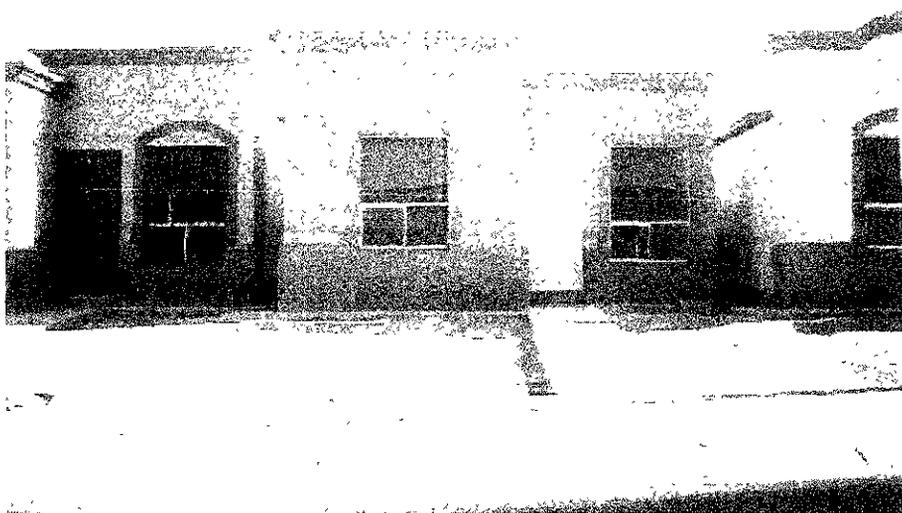
30. Fraccionamiento Praderas del Sur. Nov. 1999.



31. Fraccionamiento Cielo Vista. Nov. 1999.



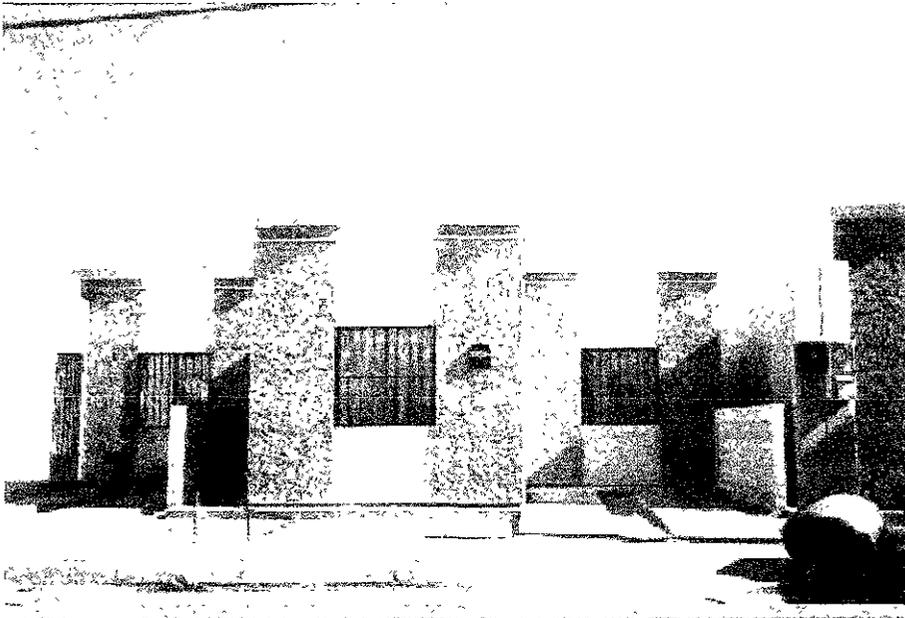
32. Fraccionamiento rinconada de las Torres. Nov. 1999.



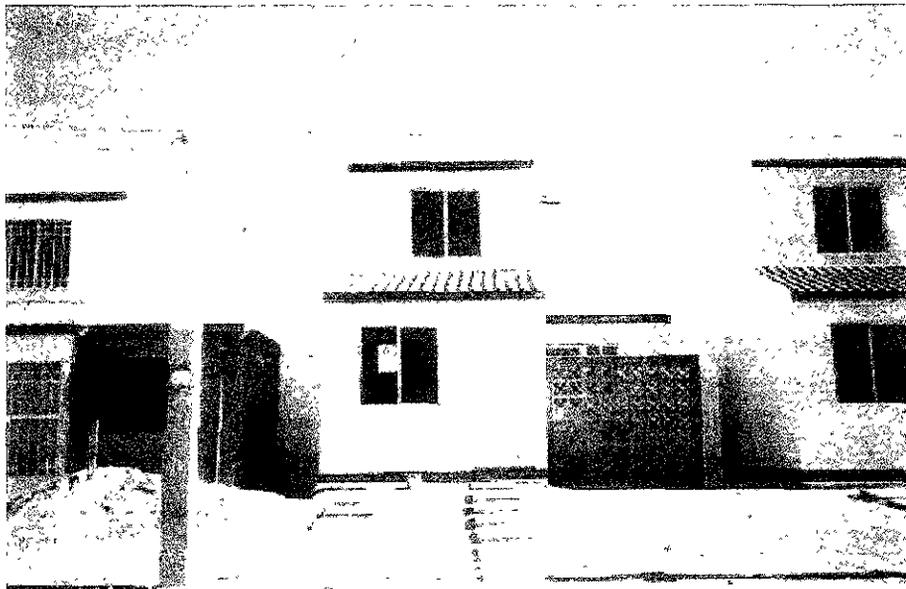
33. Fraccionamiento rinconada de las Torres. Nov. 1999.



34. Fraccionamiento Victoria. Nov.1993



35. Fraccionamiento Medanos. Nov. 1999.



36. fraccionamiento Bosques de Salvarvar. Nov. 1999.



37. Fraccionamiento Prados de Salvarcar. Nov. 1999.



38. Fraccionamiento Paseos del Alba. Dic. 1999.



39. Fraccionamiento vista del Valle.

## IV.SISTEMAS DE FINANCIAMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIVIENDA.

### IV.1. ORGANIZACIONES DE FINANCIAMIENTO.

En los últimos años, organismos gubernamentales y no gubernamentales han venido realizando, a nivel regional y local, estrategias financieras alternativas, para la construcción de vivienda.

Estas alternativas contemplan diferentes aspectos: vivienda terminada y mejoramiento o ampliación de esta. (vivienda progresiva); siendo la vivienda terminada la de mayor atención para los organismos, pero sin descartar la atención que ha tomado actualmente el crecimiento y mejoramiento de los espacios habitables ya construidos.

#### IV.1.a. ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES<sup>36</sup>.

Las organizaciones institucionalizadas (gobierno) INFONAVIT dedica menos del 1% de sus recursos a ampliaciones y mejoramientos de vivienda.

El FOVISSSTE mediante FOVI y Banobras maneja un 15% de recuperación de crédito, para los prestamos de ampliación y mejoramiento de vivienda.

El IVIECH maneja una línea de crédito para el mejoramiento de vivienda. El objetivo es brindar una oportunidad a mayor número de solicitantes a fin de que ellos mismos puedan concluir la vivienda, tanto en ampliaciones como acabados. Se manejan programas de paquetes de materiales con financiamiento FONHAPO, con los fondos de recuperación establecidos para estos programas.

#### IV.1.b. ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES (ONG's).

A mediados de 1994 la Cooperative Housing Fundation inicia un sondeo entre organizaciones para estudiar la factibilidad de un programa de créditos para el mejoramiento de la vivienda. A principios de 1995 se

---

<sup>36</sup> García, Sergio. *Evaluación de técnicas constructivas para la vivienda en Ciudad Juárez 1950-2000*. Tesis de maestría en planificación y desarrollo urbano. UACJ, Cd. Juárez, 1993.

impulsa un programa piloto de 50 acciones, asumido por FEMAP<sup>37</sup> y su departamento de Salud y Desarrollo Comunitario, A.C. (SADEC).

La demanda del programa piloto permitió conocer aspectos importantes para su futura instrumentación: comportamiento de la cartera, población atendida, nivel socioeconómico, sector de atención en la ciudad, sistema de cobranza, etc... e hizo vislumbrar nuevas condiciones para desarrollar una fundación que atendiera específicamente la vivienda en todos sus aspectos: vivienda terminada y mejoramiento de la vivienda a los sectores social y medio de la población, logrando elevados porcentajes de recuperación de los fondos.

Se constituyó en Agosto de 1996 a FUNHAVI <sup>38</sup>, integrando el consejo directivo, personas con experiencia reconocida en procesos de desarrollo comunitario <sup>39</sup> y un fondo de financiamiento de la Fundación Ford a través de la CHF, encargada de la asesoría técnica. El fondo sería devuelto a los 10 años, garantizando su aplicación total y la sustentabilidad del programa en los primeros 3 años.

FUNHAVI inicia actividades hasta Octubre de 1996 con la contratación y organización ejecutiva y durante 1997 desarrolla 3 programas para la vivienda :

- El programa de mejoramiento de vivienda.
- El programa piloto para vivienda básica.
- La red transfronteriza de vivienda.
- 

En enero de 1997 principia la promoción del programa de mejoramiento de vivienda, aplicado en Febrero los primeros créditos. Este se caracteriza por la flexibilidad para aplicar acciones. No se tienen paquetes pre-establecidos, sino que responde a las necesidades del solicitante, y se adapta el presupuesto a la capacidad de pago no mayor al 20% del ingreso familiar, los recursos destinados al crédito responden al perfil del solicitante.

El crédito es para material y mano de obra si se requiere. Se establecieron convenios con ferreteros, que mantienen los precios después

---

<sup>37</sup> Peña Barrera, Leticia. *La modernización en la construcción de Ciudad Juárez 1983-1997*. Tesis de maestría en planificación y desarrollo urbano. UACJ, Cd. Juárez, 1999.

<sup>38</sup> Ibid, pp 11

<sup>39</sup> Ibid, pp 14

de aprobado el monto a aplicar y acuerdos para el pago de mano de obra por su contratación indirecta. De esta manera el beneficiario no es sorprendido por aumentos de precios en material y mano de obra. Además se asigna un bono extra del 10% sobre el valor del crédito para imprevistos.

Estas políticas se han mantenido vigentes, hasta la fecha, y han sido de buena aceptación entre la comunidad, ya que componen una opción tangible para el mejoramiento de la vivienda, tomando en la actualidad aspectos ecológicos en la construcción y ahorro de energía.

## V. ASPECTO SOCIOECONÓMICO Y SU INFLUENCIA EN LA VIVIENDA DEL SECTOR PRIVADO.

*“Toda ciudad es una joya, desde el poblado más pequeño hasta la gran metrópoli moderna. Todas tienen sus facetas cuidadosamente talladas y pulidas, que presentan orgullosamente ante el visitante. No obstante detrás de esa superficie vistosa e impresionante, se ocultan múltiples facetas menos llamativas y más prosaicas que constituyen sus auténticos órganos vitales; cada una a distinto nivel, cada una con su fuerza única que apoya y fortalece la vida del organismo de la joya urbana”.*

Frei Otto<sup>40</sup>.

El planteamiento de crecimiento para la zona suroriente de Ciudad Juárez, previsto en el plan director de desarrollo urbano (1995), se ha visto rebasado. Existe un desfase entre el pronóstico de ocupación y las hectáreas determinadas como disponibles, es decir las superficies que se han incluido en las áreas normativas de cada zona de crecimiento ya exceden lo previsto como áreas disponibles.

“La saturación de toda superficie de tierra que se desarrolla, lleva consigo misma un tiempo largo y depende de varias condiciones físicas y económicas”.<sup>41</sup>

El crecimiento poblacional que se dio en sólo una década (1989-1999), se ha incrementado de una población de 20,000 a 198,080 habitantes en la zona sur, es decir un porcentaje de crecimiento del 990.4%, es sin duda alguna un impacto impresionante del crecimiento del sector suroriente de la ciudad. Es un caso único.

“Son 3,290 hectáreas, las que comprenden el polígono de la zona sur. Se pronostica que para el año 2015 la población del sector, llegará a 460,000 habitantes, ocupando un 85% de el total del área proyectada para esta zona”<sup>42</sup>  
Creciendo con esto los servicios otorgados para la zona y con ellos el crecimiento económico.

---

<sup>40</sup> Martínez, Edin. *Viviendo y Construyendo*, pp. 25

<sup>41</sup> Medio ambiente taller de experiencias, pp. 32

<sup>42</sup> IMIP, pp. 35

Actualmente las principales tendencias de crecimiento de la zona suroriente se presentan de norte a sur.

“Otro indicativo de las tendencias de crecimiento es lo que se le ha denominado como “zona sujeta a presiones inmobiliarias”. Se trata de superficies donde existe una fuerte presión por parte de promotores y propietarios por desarrollar y urbanizar, esta tendencia dejo de ser un proyecto y se ha convertido en toda una realidad”.<sup>43</sup>

Aún cuando las bases de la zona son de tipo vivienda popular, se puede decir, que no es el sector que predomina actualmente en la zona. La intervención de sectores institucionales en el crecimiento de esta área tampoco ha sido de un caracter predominante. Sin duda alguna el sector privado, quien aprovechando las condiciones de crecimiento económico y de servicios se ha ido asentando en la zona, y se sigue manifestando como un sector predominante.

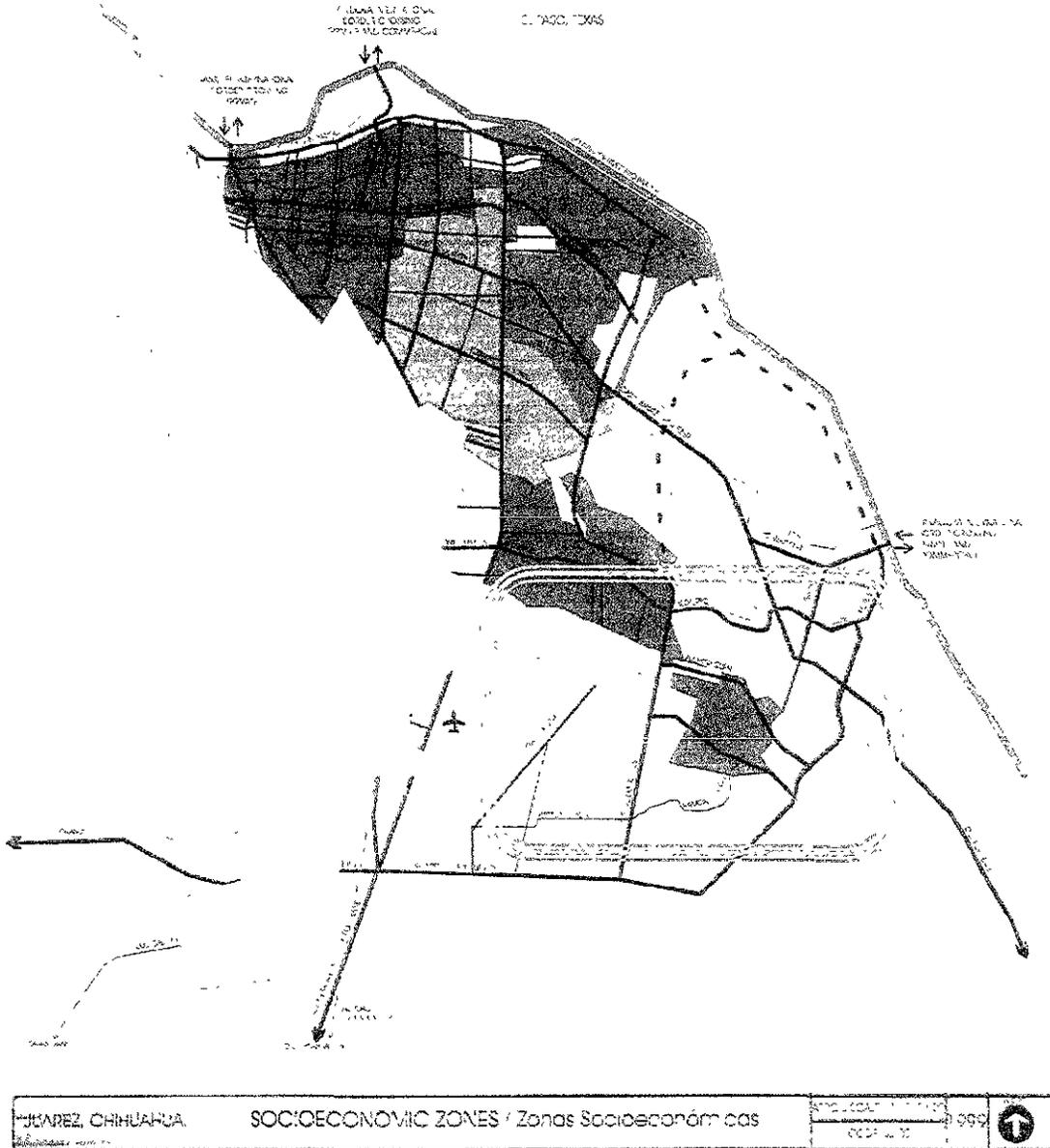
FRACCIONAMIENTOS DE LA INICIATIVA PRIVADA (1994-1999) PARA LA ZONA SURORIENTE DE CIUDAD JUAREZ	
AÑO	FRACCIONAMIENTOS
1994	VISTA DEL VALLE CIELO VISTA VICTORIA LAS TORRES MEDANOS
1995	ECO 2000 PATRIA PRADOS DE SALVARCAR LAS MONTAÑAS VALLE SUR
1996	LAS DUNAS COLINAS DEL SUR BOSQUE BONITO
1997	PRADERAS DEL SUR REAL DE LAS TORRES TERRAZAS DEL VALLE PINO ALTO
1998	RINCONADA DE LA TORRES EL CAMPANARIO I EL FORTIN RINCON DEL SUR LA PERLA BOSQUES DE SALVARCAR ROMA I ROMA II
1999	PASEOS DEL ALBA EL CAMPANARIO II TORRES SUR VILLAS DEL PARAISO BOQUES DE SALVARCAR II

40. Crecimiento por etapas de Vivienda de la iniciativa privada.

<sup>43</sup> Terrazas Revilla, Oscar. Mercancías inmobiliarias. Pp.36

V.1. DESARROLLO ECONÓMICO Y DE SERVICIOS EN LA  
 ZONA, DETERMINANTES EN LA CREACION DE VIVIENDA.

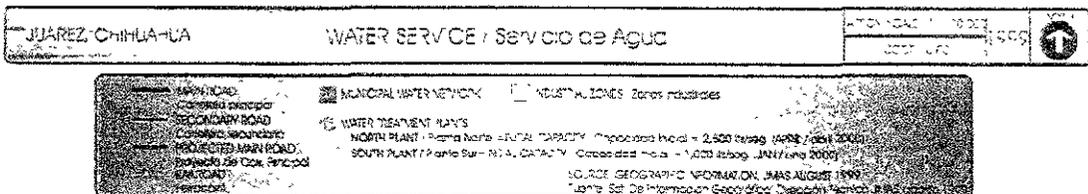
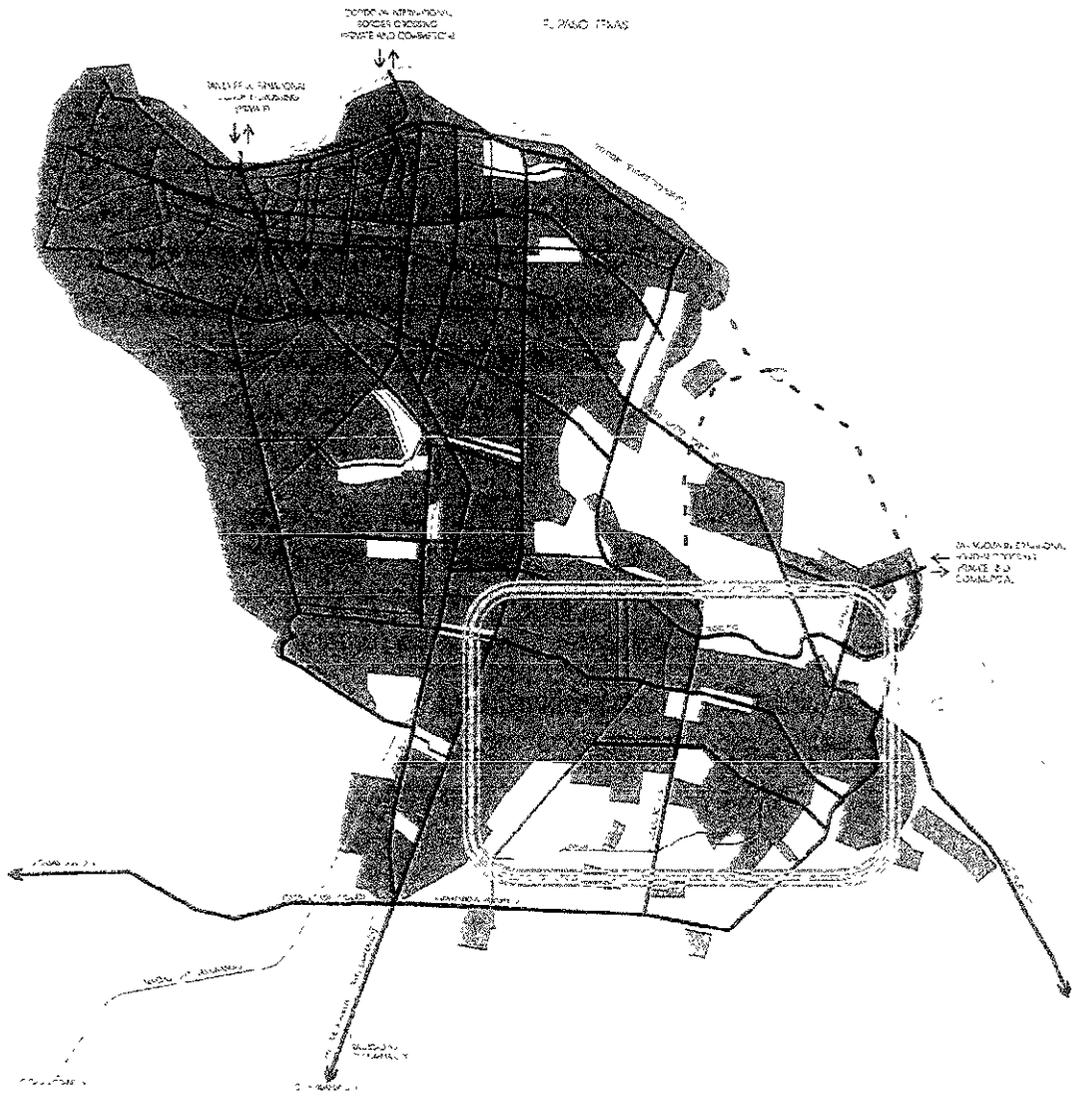
V.1.a. ZONAS SOCIOECONÓMICAS.



41. Desarrollo económico de Ciudad Juárez, información regional 1999.

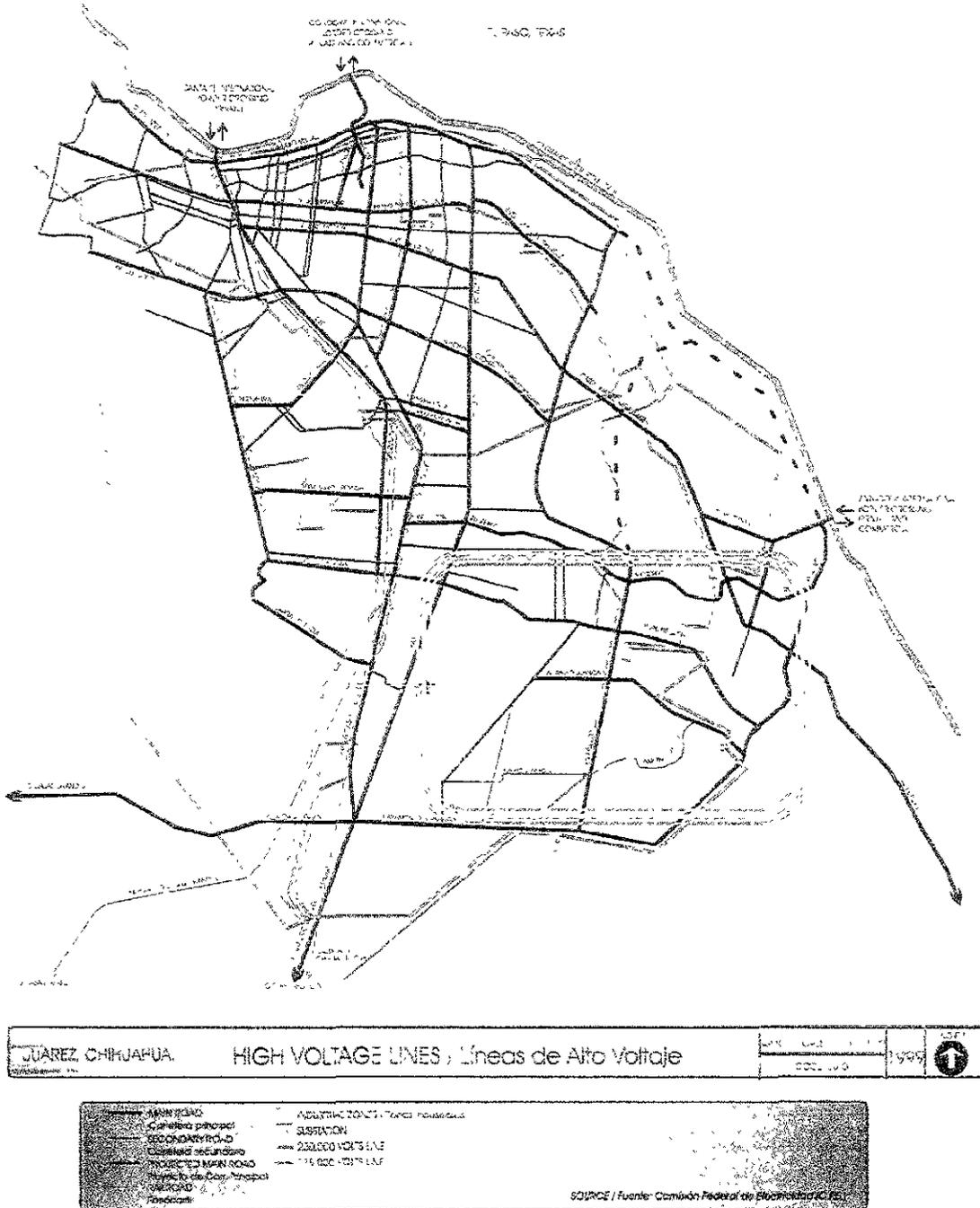
V.1.b. INTEGRACION DE SERVICIOS A LA ZONA.

V.1.b1. SERVICIO DE AGUA.



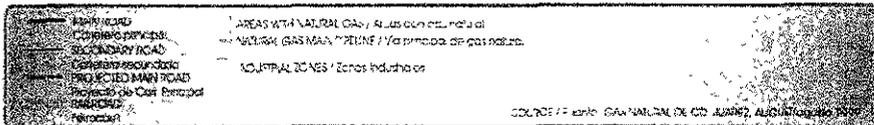
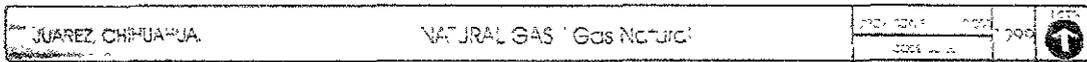
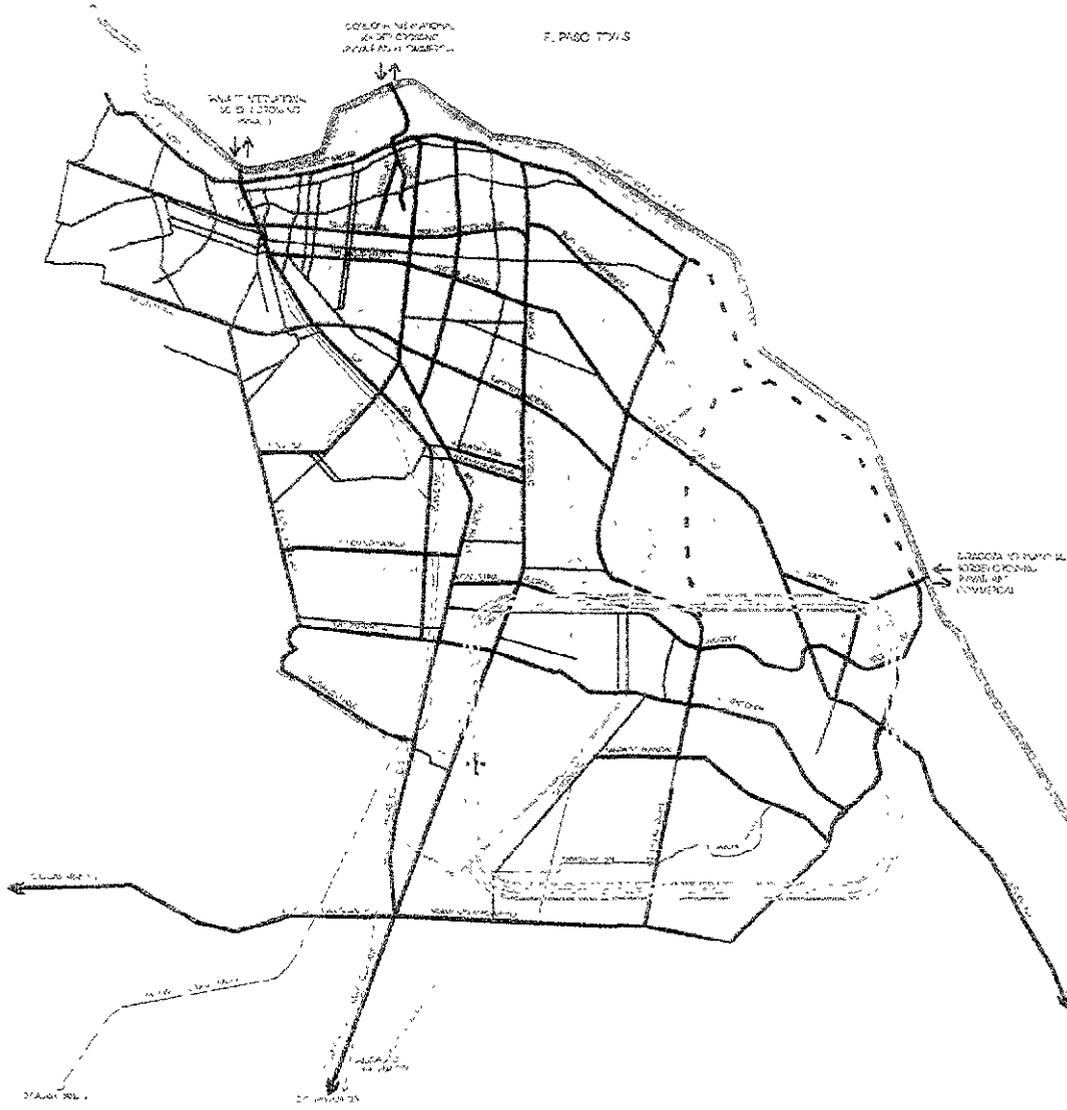
42. Desarrollo económico de Ciudad Juárez, información regional 1999.

V.1.b2. LINEAS DE ALTO VOLTAGE.



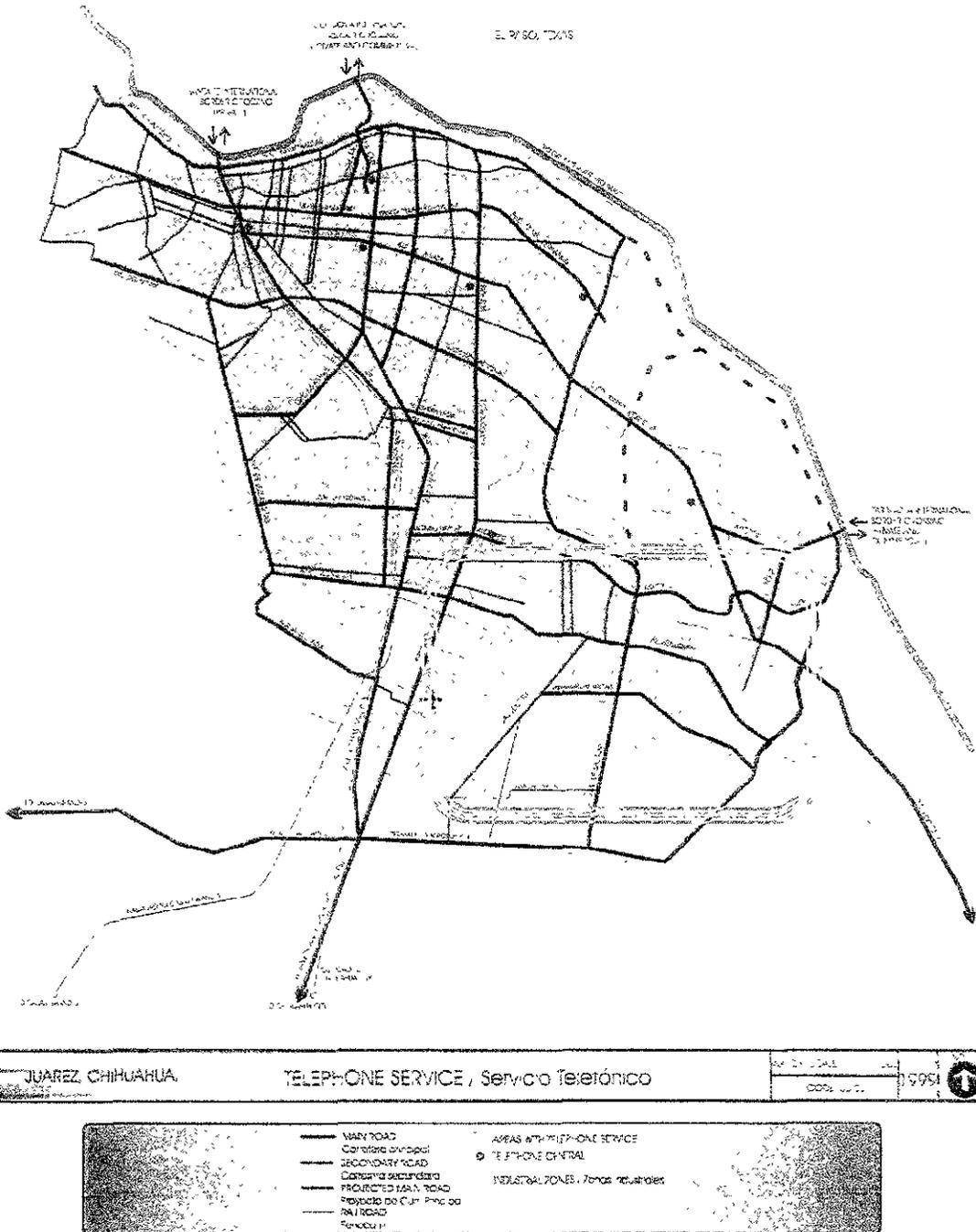
43. Desarrollo económico de Ciudad Juárez, información regional 1999.

V.1.b3. SERVICIO DE GAS NATURAL.



44. Desarrollo económico de Ciudad Juárez, información regional 1999.

V.1.b4. SERVICIO TELEFÓNICO.



45. Desarrollo económico de Ciudad Juárez, información regional 1999.

## VI. GENERACION DE POSIBILIDADES DE LA FORMA DE LA VIVIENDA A PARTIR DEL MEDIO AMBIENTE FÍSICO.

*“El medio natural en relación con la vida humana ofrece tanto condiciones favorables como perjudiciales. La especie humana, dotada de inteligencia actúa en el medio natural aprovechando, adaptando o transformando sus características , de acuerdo con los dictados de su razón”.*

Enrique Yañez.<sup>44</sup>

*“ La arquitectura está en construir espacios habitables por el hombre contemplado en su compleja integridad sustancial”.*

Villagrán García.<sup>45</sup>

*“Las actividades humanas varían de acuerdo con el cambio en las formas de producción generandose el medio económico social en que aparecen las necesidades arquitectónicas propias”.*

Bruno Zevi.<sup>46</sup>

En el contexto de Ciudad Juárez, nos enfrentamos a dos elementos críticos que repercuten en la realización de una forma arquitectónica. Por un lado el clima tan extremo de la región, por el otro la crisis económica que atraviesa nuestro país, que nos implica el uso de tecnologías, sistemas constructivos y organizaciones espaciales que nos generen un ahorro en cuanto al costo del material y de energía.

Los habitantes buscan en la vivienda, la representación de su mundo ideal, por lo que tiene en la elección de final de la forma, más influencias de aspectos socioculturales que de cualquier otro tipo. Sin embargo, lo ideal sólo puede convertirse en real por medio de las posibilidades que el medio físico y la repercusión económica nos ofrecen. Así la forma última será de acuerdo a las posibilidades que estos factores nos proporcionan, elegida en relación a lo que más se acerque a ese medio ambiente ideal que todos buscamos.

Esta forma ideal, en el proceso de convertirse en una forma real, será modificada por factores del medio ambiente físico, sobre todo del clima y las características y leyes de la naturaleza, que implican una interacción con el

---

<sup>44</sup> Yañez, Enrique. *Arquitectura, Teoría, Diseño, Contexto*. Pp.23

<sup>45</sup> *Ibid*, pp. 22

<sup>46</sup> *Ibid*, pp. 34

medio y una aplicación de recursos; reflejándose en el uso de ciertos elementos, como las tecnologías, sistemas constructivos, materiales y el uso de objetivos varios, los cuales constituirán los instrumentos para lograr el ambiente deseado. Cuando existen condiciones extremas de estos factores posibilitadores, ya sea características constructivas muy limitadas, climas muy difíciles o carencias económicas, entre otras, el espectro de formas de vivienda que se pueden realizar será reducido en función de estos factores.

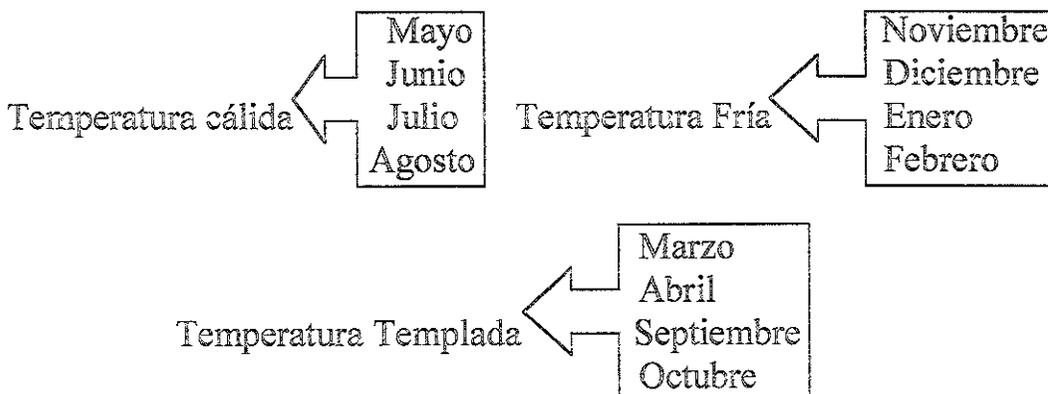
En el proceso del hacer, la utilización de recursos es latente, ya sea humanos, materiales, energéticos o tecnológicos, y son expresados en nuestra sociedad a través de un costo económico. No podemos negar que estamos inmersos dentro de un contexto social donde todo se mide a través del dinero; donde la diferencia entre una idealidad y una realidad implica disponer de los recursos económicos que esto implica.

“La generación de diseños apropiados que se enfrenten a este contexto nos lleva a considerar al aspecto económico como posibilitador primordial, pero sin que esto denote sacrificar a la calidad por la cantidad, sino lograr una vivienda que se complemente en esos dos aspectos”.<sup>47</sup>

## VI.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE CIUDAD JUÁREZ.

Ciudad Juárez, se localiza al norte de la República Mexicana, en el estado de Chihuahua. Con una Longitud de 106°29'01”, con 31°44'18” latitud, y una altitud de 1120 metros sobre el nivel del mar.

El clima de la región se clasifica como cálido-seco-extremoso con temperaturas muy altas en verano y bajas en invierno. Como se puede apreciar en las gráficas de temperaturas (ver imagen 49 y 53) a través del año, el clima presenta tres temporadas muy marcadas:



<sup>47</sup> Vélez González, Roberto. *La ecología en el diseño arquitectónico*. Pp. 43

La temperatura en un día de verano muchas veces llega a ser superior a los 37.8°C. La temperatura récord máxima se registró en Junio de 1994 con 45°C. Las temperaturas en la mitad de las noches de invierno, principalmente en Diciembre y Enero, suelen descender por abajo de los 0°C. La temperatura récord mínima se presentó en Enero de 1962 con -22.22°C.

La precipitación pluvial a través del año es poca, 22.38 cm al año, siendo la época de lluvias en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, donde se concentra toda la precipitación registrada en el año.

La región se caracteriza por tener muy poca humedad relativa a través del año. De Abril a Junio se presenta la humedad relativa más baja del año (del 16 al 18% a las 17:00 hrs.), mientras que de Julio a Septiembre incrementa este porcentaje (30 al 34% a las 17:00 hrs.), al presentarse la época de lluvias.

Al ser una zona semidesértica y existir un desierto cerca, el de Samalayuca, las tormentas de arena son frecuentes en los meses de Marzo y Abril, presentándose raras veces en los meses de Julio a Diciembre.

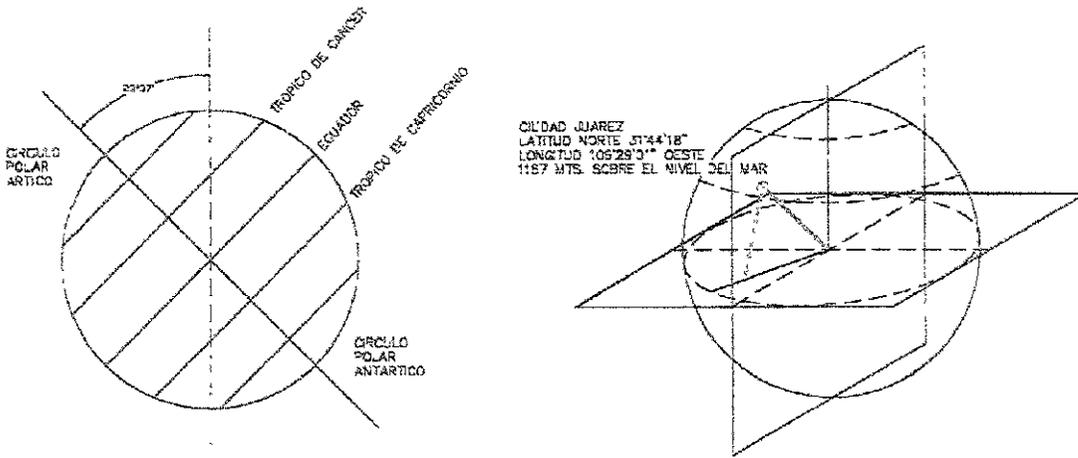
Los vientos dominantes se presentan del norte en invierno y del sur en verano, con velocidades promedio que van de 4.92 m/s a 3.35 m/s.

El aire acondicionado (aire lavado), es generalmente utilizado para climatizar edificios en verano, y en invierno se utilizan calentones o calefacciones de gas natural, leña o petróleo.

En Ciudad Juárez, la crisis climática en invierno o en verano se resuelve generalmente con equipo muy sofisticado que al ajustar en el confort, desajustan en el gasto de energéticos, que a su vez repercute en un costo económico al necesitar esta tecnología consumir energía que representa un gasto (ya sea eléctrica, de gas, petróleo, etc.), gasto que se mantendrá constante por el resto de la vida del edificio.

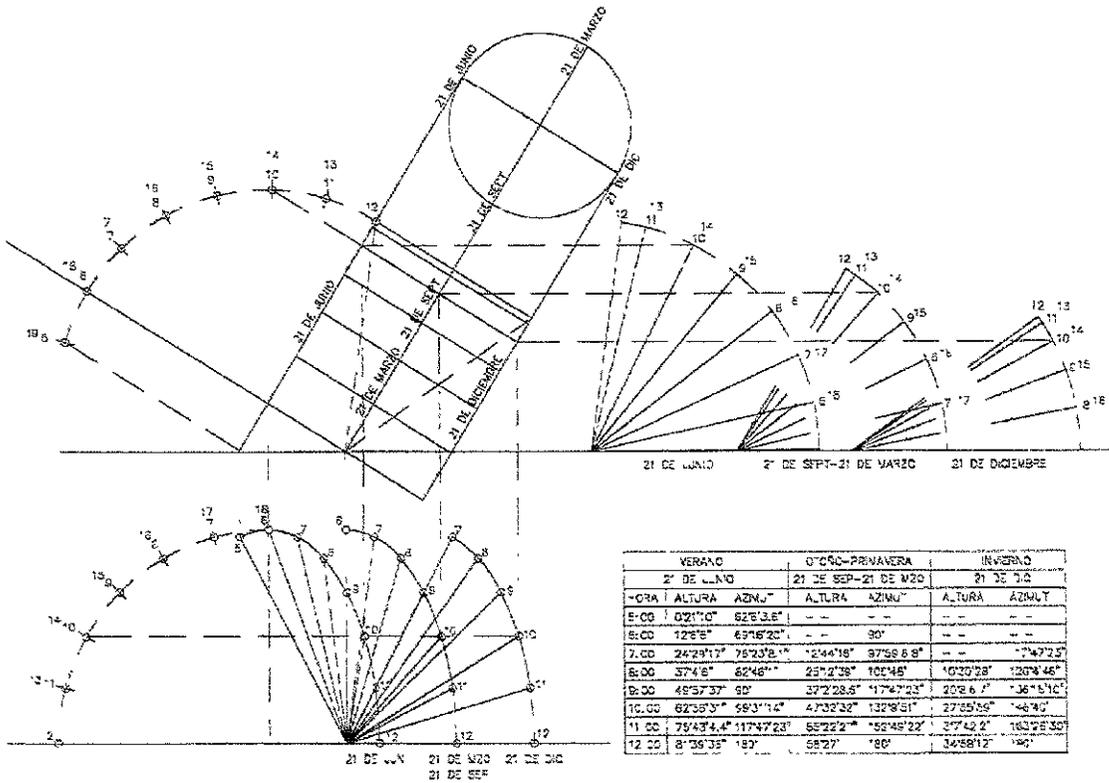
Se hace necesario para Ciudad Juárez buenos diseños arquitectónicos que puedan ayudar a reducir ganancias o pérdidas de energía, tanto para la nueva vivienda como para la adaptación de la vivienda existente, sin ser un gasto extra y si un ahorro en el consumo de energía necesaria para obtener un rango adecuado de confort térmico dentro del inmueble.

VI.1.a. POSICION DE CD. JUAREZ EN EL GLOBO TERRAQUEO



46. Apuntes de Diseño Bioclimatico.

VI.1.b. GRAFICA SOLAR PARA CD. JUAREZ



47. Apuntes de Diseño Bioclimatico.

### VI.1.c. ORIENTACIONES PARA ESPACIOS ARQUITECTONICOS EN CIUDAD JUAREZ.

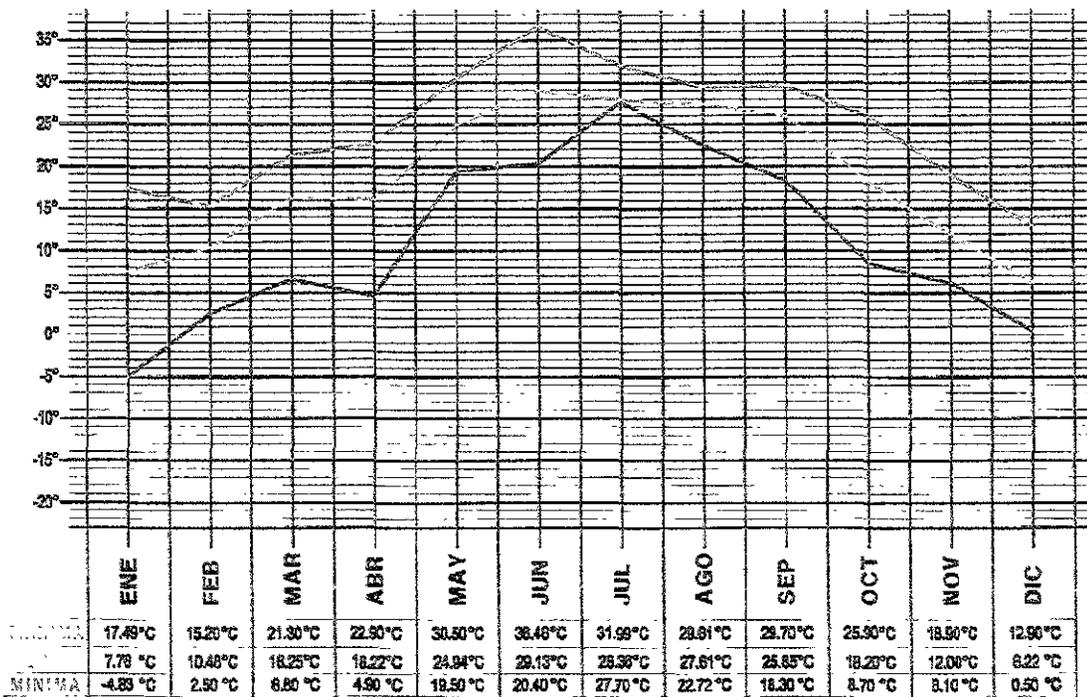
ESPACIO	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
RECAMARA	—	○	x	x	x	—	—	—
SALA	—	x	—	x	—	x	—	—
ESTUDIO	—	—	—	x	x	x	—	—
COMEDOR	—	x	—	x	x	x	—	—
COCINA	x	x	○	—	—	—	—	—
BAÑO	—	—	x	x	○	x	—	—
LAVANDERIA	x	x	—	—	—	—	—	—
TERRAZA	—	—	○	x	x	x	x	x
PATIO DE SERVICIO	x	—	—	○	x	x	x	—
GARAGE	x	x	x	x	x	x	○	—
JARDIN	x	x	x	x	x	x	x	x

x RECOMENDABLE  
○ ACEPTABLE

#### 48. Apuntes de Diseño Bioclimático.

### VI.1.d. GRAFICAS DE TEMPERATURAS

TEMPERATURAS MEDIAS DEL AÑO 1999, EN CD. JUAREZ, CHIH. Y EL PASO TX.



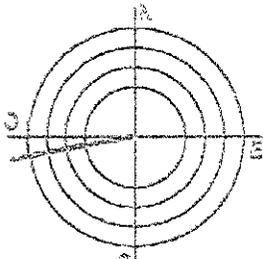
DATOS PROPORCIONADOS POR EL CENTRO METEOROLOGICO DEL PASO TX.

#### 49. Información climática en la ciudad.

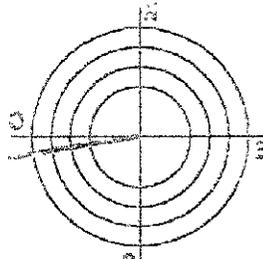
VI.1.e.

GRAFICA DE VIENTOS

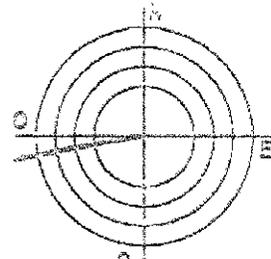
DIRECCION Y VELOCIDAD MEDIA DEL AÑO 1999 EN CD. JUAREZ CHIH. Y EL PASO TX



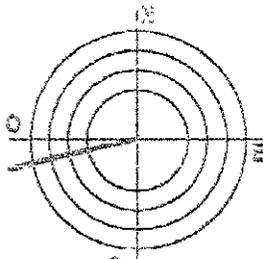
29° / VEL. 8.3 mph  
**ENE**



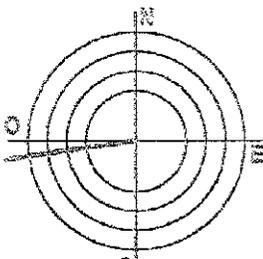
29° / VEL. 8.1 mph  
**FEB**



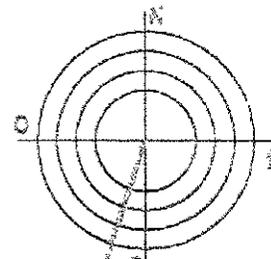
30° / VEL. 10.8 mph  
**MAR**



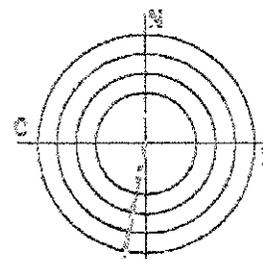
30° / VEL. 11.0 mph  
**ABR**



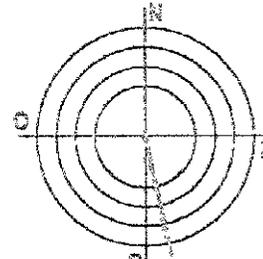
15° / VEL. 10.3 mph  
**MAY**



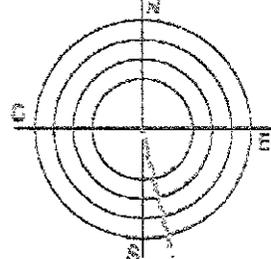
12° / VEL. 8.3 mph  
**JUN**



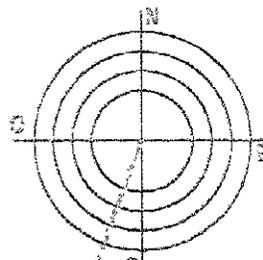
13° / VEL. 8.2 mph  
**JUL**



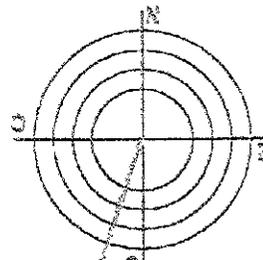
13° / VEL. 7.8 mph  
**AGO**



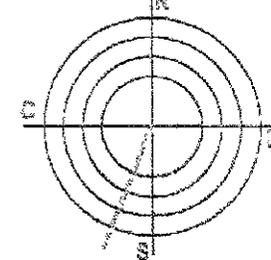
11° / VEL. 7.5 mph  
**SEP**



22° / VEL. 7.5 mph  
**OCT**



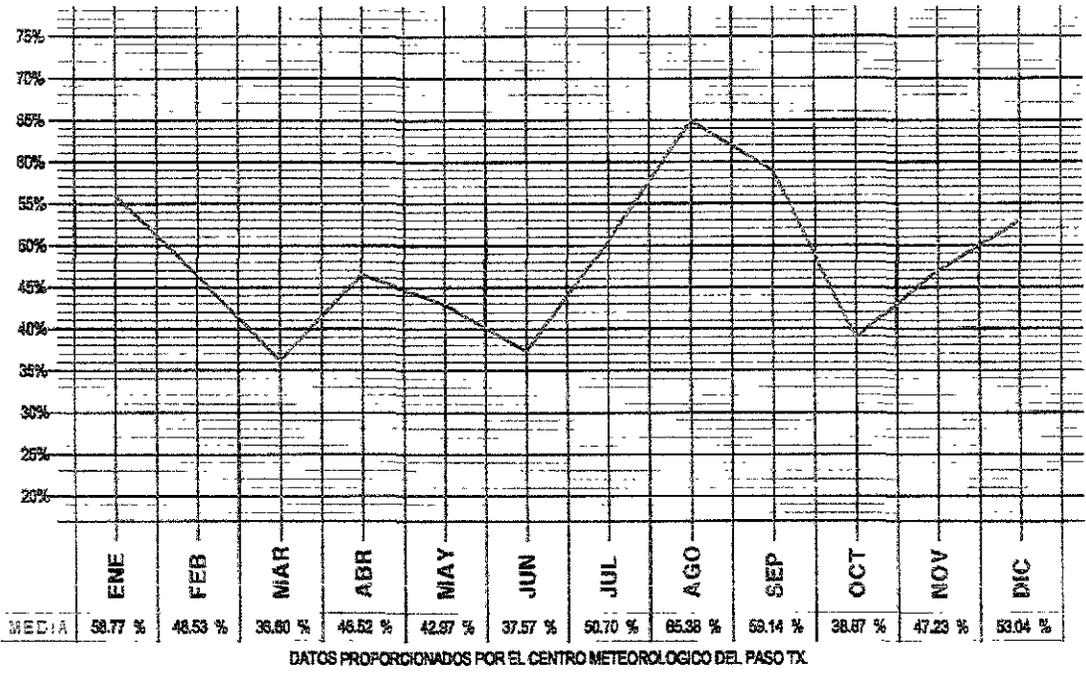
24° / VEL. 8.0 mph  
**NOV**



24° / VEL. 7.8 mph  
**DEC**

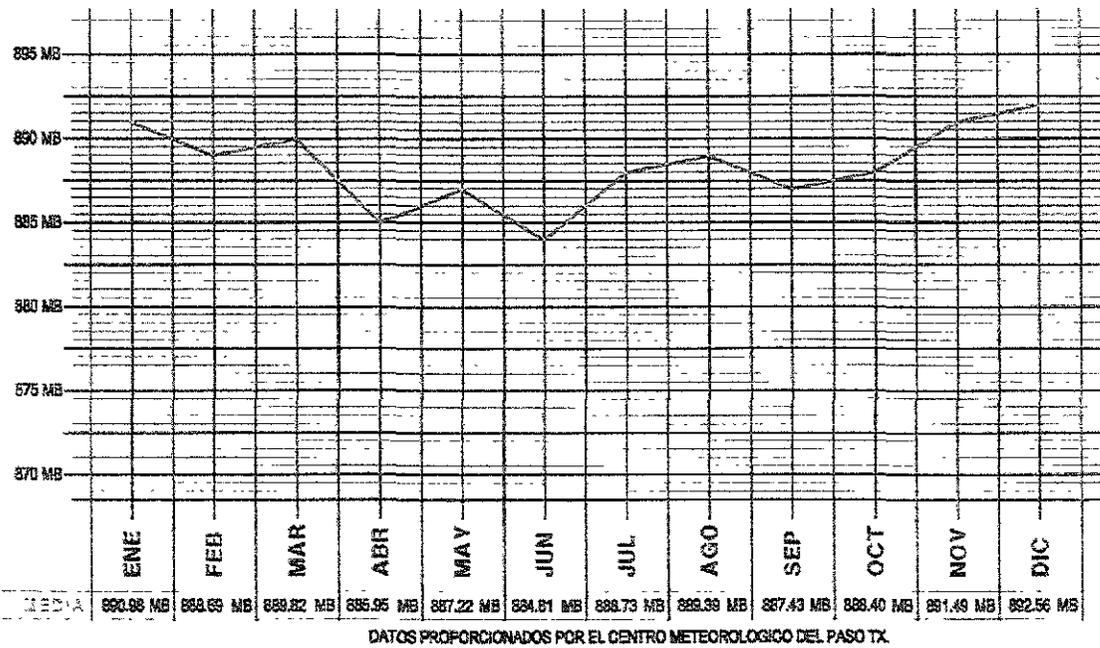
50. Gráfica de Vientos en la ciudad.

**VI.1.f. GRAFICA DE PORCENTAJE DE HUMEDAD**  
HUMEDAD MEDIA DEL AÑO 1999 EN CD. JUAREZ CHIH. Y EL PASO TX.



51. Información climática en la ciudad

**VI.1.g. GRAFICA DE PRESION ATMOSFERICA**  
MILIBARES (MB) MEDIOS DEL AÑO 1999 EN CD. JUAREZ CHIH. Y EL PASO TX.



52. Información climática de la ciudad.

## VI.1.h. RESUMEN DEL MEDIO AMBIENTE EN CIUDAD JUAREZ EN EL AÑO DE 1999

### TEMPERATURAS

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
MAXIMA	21.67°C	24.44°C	21.30°C	22.90°C	30.50°C	38.48°C	31.99°C	29.61°C	29.70°C	25.90°C	18.90°C	12.90°C	24.33°C
MEDIA	7.58 °C	10.22°C	14.61°C	19.27°C	24.27°C	31.66°C	31.16°C	30.11°C	25.72°C	19.22°C	10.22°C	9.66 °C	18.7°C
MINIMA	-8.67 °C	-8.45°C	6.80 °C	4.80 °C	19.50 °C	20.40 °C	27.70 °C	22.72 °C	18.30 °C	8.70 °C	6.10 °C	0.50 °C	17.56°C

### HUMEDAD RELATIVA

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
MEDIA	56.77 %	48.53 %	38.60 %	48.52 %	42.97 %	37.57 %	50.70 %	65.38 %	59.14 %	38.87 %	47.23 %	53.04 %	45.21 %

### PRESION ATMOSFERICA

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
MEDIA	890.98 MB	888.89 MB	889.62 MB	885.95 MB	887.22 MB	884.81 MB	888.73 MB	889.39 MB	887.43 MB	888.40 MB	891.49 MB	892.58 MB	886.32 MB

### VIENTOS

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
VEL. MEDIA	3.10 m/s	2.95 m/s	2.87 m/s	3.48 m/s	2.89 m/s	2.85 m/s	7.75 m/s	10.51 m/s	8.62 m/s	7.78 m/s	5.83 m/s	9.80 m/s	7.38 m/s

DATOS PROPORCIONADOS POR LA ESTACION CLIMATOLOGICA DE EL PASO TX.

53. resumen climatológico de la ciudad.

## VI.2. VIVIENDA ECOLOGICA Y CONTEXTO URBANO NATURAL.

*“El clima caliente-seco ha sido cuna de una de las tradiciones arquitectónicas más importantes de la humanidad,”*

Jorge Calvillo Unna<sup>48</sup>.

*“Estamos en transición a la era solar y no se trata simplemente de nuevas tecnologías sino, en sentido más amplio, de una profunda transformación de toda nuestra sociedad.”*

Fritojof Capra<sup>49</sup>.

*“La casa....un sustituto del útero materno, el primer alojamiento que todo hombre probablemente añora, en el cual se sentía cómodo y seguro”.*

Sigmund Freud<sup>50</sup>.

La vivienda es afectada por su entorno y esta afectación repercute en la comodidad de sus habitantes, por lo tanto, procurar el bienestar térmico en los espacios donde se desarrollan ciertos modelos de vida es indispensable para que sea posible el proceso de habitar. La arquitectura implica la formación de un microclima, una afectación del clima de la región, muchas veces en perjuicio del habitante.

Los factores climáticos críticos de ciertas regiones (frío, humedad, calor, sequedad en extremo) se vuelve un punto importante para la delimitación de los posibles proyectos de vida, más no de la elección de la conformación final, la cual va a ser registrada aún más cuando las condiciones económicas y/o tecnológicas sean también desfavorables.

En contraparte, en la actualidad el uso de tecnologías, en cambio, puede resolver cualquier problema de climatización y ampliar el espectro de posibilidades en la forma de la vivienda, por lo que el uso de esta alta tecnología ha posibilitado ciertas formas arquitectónicas difíciles de concebir sin ésta. En Ciudad Juárez ha sucedido algo parecido; la demasiada confianza puesta en las tecnologías de climatización con elementos mecánicos ha ampliado ese espectro de posibilidades de forma, pero ha generado proyectos incongruentes con su clima, limitando las posibilidades

---

<sup>48</sup> Unna Calvillo, Jorge. La casa ecológica. Pp. 14

<sup>49</sup> Ibid, pp. 20

<sup>50</sup> Ibid, pp. 21

de ajuste de la vivienda y creando un sistema cerrado que sólo funciona bajo ciertas condiciones, y sin embargo a pesar del alto costo que implica el equipo y la energía, en muchas ocasiones no logra satisfacer las necesidades de bienestar térmico.

La actividad arquitectónica de una región puede desarrollar ideas, de esta manera el estudio de otras arquitecturas se vuelve importante cuando esa cultura ha generado ciertos patrones arquitectónicos que nos son de gran utilidad para resolver problemas de nuestro contexto y más aún si esta arquitectura, anónima casi siempre, tiene varios siglos comprobando su eficiencia.

Desde tiempos inmemorables, el hombre ha implementado ciertos mecanismos técnicos en la arquitectura que le han permitido controlar su ambiente. La arquitectura popular del desierto a través de la historia ha realizado verdaderos ejemplos de adaptación al clima. Por medio del aprovechamiento de las variables del clima, los fenómenos de diferencias de presión, la velocidad del viento y los procesos de intercambio y transmisión de energía, consigue confort térmico en sus espacios arquitectónicos.

La configuración espacial de la vivienda se vuelve fundamental para proporcionar bienestar térmico no sólo en los espacios cerrados, sino también en los espacios abiertos. En la arquitectura construida adentro, se lleva a cabo una relación muy directa entre los espacios abiertos y cerrados de la vivienda y entre ésta y los espacios exteriores.

La delimitación de espacios es también algo sumamente indispensable, ya que, al protegerse se facilita su adecuación térmica. Pequeños espacios abiertos, de proporciones manejables, intercalados entre los sólidos, protegidos por éstos, y a su vez protegiendo a estos, diseñados y adecuados como los espacios interiores, ayudan al equilibrio entre clima y edificio en la arquitectura del desierto. Los muros, las cubiertas, las aberturas y los materiales se vuelven fundamentales para conformar el espacio físico, psicológica y climáticamente y así permitir llevar a cabo las funciones socio-culturales de la vivienda.

A escala urbana, algunos espacios abiertos públicos que facilitan el control del microclima son las calles angostas con vistas cerradas y las plazas, las cuales funcionan como sumideros de calor. Podemos afirmar que la plaza son elementos de regulación térmica.

Los aspectos biológicos, los aspectos sensitivos y visuales del espacio en el hombre están muy relacionados y pueden ser inhibidos o no por el medio. La percepción no es sólo visual, es polisensorial. Por la piel recibe mucha información de su medio ambiente, texturas, calor, frío, movimiento,

etc. hacer esa interacción sensorial y psicológica positiva con el medio es necesaria para que el hombre pueda llevar a cabo sus actividades sin grandes tensiones en el ambiente y esa facilidad de aislar, separar, cambiar de ambientes que nos permite los espacios abiertos.

Hay otro factor, tal vez más importante, que nos define las incongruencias del abuso de tecnologías: los altos consumos de energía y su repercusión en el medio ambiente natural. Una cuarta parte del mundo (los países en vías de desarrollo), consumen el 80% de la energía comercial.<sup>51</sup>

Este uso indiscriminado de energía ha hecho confusa esa relación hombre-medio ambiente natural, desarraigándolo de su lugar, confundiéndolo en su medio físico y social, proporcionando la pérdida de identidad.

El clima es parte del contexto con el que la vivienda va a interactuar, y esto es una realidad. No se puede seguir gastando esfuerzos o energía en tecnologías que permitan corregir un diseño desajustado. La conciencia del contexto y su reflejo en el diseño puede lograr ese ajuste desde esta etapa sin tener que gastar en ese tipo de energía, o sólo en lo más mínimo.

Llegamos a una etapa de la arquitectura, en donde comprendemos que la responsabilidad, además de con el usuario y con la cultura, se debe complementar con una verdadera conciencia y responsabilidad sobre el medio ambiente.

## VI.2.a. CONDICIONES BÁSICAS DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD.

Cada ciudad tiene consigo sus condicionantes climáticas, todas contienen en su forma esencial características muy particulares en donde para lograr las condiciones de confort hay que recurrir al diseño adecuado para sus espacios.

“No siempre es posible aprovechar una buena orientación, ya que en ocasiones la prioridad es el aprovechamiento del paisaje o la adaptación a las condiciones del terreno.”<sup>52</sup>

En estos casos es necesario emplear dispositivos para controlar la entrada del sol o para adecuar la temperatura interior, parte luces, volados, almacenadores de calor, etc. la correcta elección dependerá, en buena medida, del conocimiento que se tenga del movimiento aparente del sol y del comportamiento de los materiales. Es posible, que en muchos casos no sea

---

<sup>51</sup> Vélez González, Roberto. *La ecología en el diseño arquitectónico*. Pp. 62

<sup>52</sup> *Ibid*, pp. 72

fácil encontrar una solución, pero la experiencia muestra que a la larga se logra, y que en ningún caso se justifica el sacrificio de la comodidad del usuario.

A continuación se describen gráficamente las condicionantes para la proyección de la vivienda:

Localidad simulada sujeta a variaciones de condiciones	Condiciones de proyecto urbano				Clima
	Forma de lotes, trazo y orientación de las calles	Mejor orientación para vivienda	Accesos peatonales	Condiciones verdes	
⊕ Cd. Juárez, Chih.				Mucho verde 	Muy seco extremoso

53. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

Condiciones de proyecto de edificación					Clima
Configuración	Solución o fachada propuesta a la brújula	Tipo de techumbre	Mejor ubicación de servicios	Altura de piso o techo	
Compacta 	Acceso solar por el techo SSO 	Plano  Inclinado  Dos aguas 	 NNE	2.50 2.40 	Muy seco extremoso

54. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

Dispositivos de protección y ganancia solar							Clima
Protecciones naturales en exterior	Papa viento	Tegazcos	Airros	Balcones	Perisolaritas	Chimeneas e ventiladores	
							Muy seco extremoso

55. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

Procedimientos y materiales					Clima
Techumbre y aislamiento térmico	Muros y aislamiento térmico	Pisos	Colores y texturas en interiores	Equipo auxiliar de acondicionamiento	
<p>Superficie de la parte</p> <p>Concreto Techo Acabado</p>	<p>Exteriores masivos</p> <p>Aislamiento térmico</p> <p>Interiores masivos</p>	<p>Masivos</p>	<p>SSO</p> <p>Osc y luz NNE/ONO/ESE</p> <p>Muy claro/rugoso</p>	<p>Calefacción</p> <p>Aire acondicionado o humidificador</p>	<p>Muy seco templado</p>

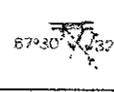
56. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

Ventanas y aberturas				Clima
Ventanas Fachada principal Fachada posterior	Ventanas Fachada lateral der. Fachada lateral izq.	Ventilación	Ubicación de guardapolvos	
<p>Fachada principal</p> <p>Fachada posterior</p>	<p>Fachada lateral derecha</p> <p>Fachada lateral izquierda</p>	<p>Cruzada</p> <p>Inclinada estéril</p> <p>Turbina eólica</p>		<p>Muy seco templado</p>

57. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

Clima	Localidad	Condicionantes de proyecto urbano	
		Mejor orientación	Espaciamento entre edificios, accesos peatonales y agrupamientos
Muy seco estresoso	Cd. Juárez, Ch.	<p>Asoleamiento vespertino en verano (evitar)</p> <p>Asoleamiento matutino en verano (evitar)</p> <p>Asoleamiento matutino en invierno (necesario)</p> <p>Asoleamiento vespertino en invierno (indispensable)</p>	<p>Verano</p> <p>Andador-Sombreado en verano -Decajado en invierno</p> <p>Invierno</p> <p>Separación mínima = D</p> <p>D = 2.5 a 3 H E = Varana (opima E = 1) H = Altura edificio</p>

58. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

Clima	Condicionantes de proyecto arquitectónico			Dispositivos de protección y ganancia solar	
	Orientación fachadas	Orientación locales (preferente)	Ventanas (avanzadas)	Aleros (terrazas)	Orientaciones (plantas)
Muy seco extremo	Principa SSO Sur-suroeste	Habitaciones Estancia Comedor			
	Posterior NNE Nor-noreste	Cocina Baño Pab. de serv Escuelas			
	Lateral ESE Esta-sureste	Recámara			
	Lateral ONO Oeste-noroeste	Ev. tar.			

59. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

Clima	Materiales				
	Muros de fachada				
	Material base	Acabado interior	Acabado exterior	Color	Textura
Muy seco extremo	Tabique	Aparente o aplanado	Aplanado	Oscuro	Liso
	Tabique	Aislante térmico	Aplanado	Muy claro	Rugoso
	Muro doble de tabique con 5 cm. de separación o block hueco	Aislante térmico	Aplanado	Claro	Liso
	Muro doble de tabique con 5 cm. de separación o block hueco	Aislante térmico	Aplanado	Muy claro	Rugoso

60. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

Clima	Procedimientos										
	Muros Interiores		Entrepisos		Techumbre		Paredes		Ventilación	Altura piso techo	Climatización ambiental
	Material	Acabado	Material	Acabado	Material	Acabado	Exterior	Interior			
Muy seco-extremoso	Tablazo de barro recocido e labrado	Acabado a pulido	Losa de concreto (10 cm)	Cemento pulido y mosaico	Losa de co. creta (10 cm)	Normal de arcosa con aislante térmico y pintura reflectante	Lámina de fo. espesada y pintura o mampara	Madera también tirado de pino	Cruzada por ventanas	2.30 m	Cooler, aire acondicionado calefactor

61. Condicionantes climáticos para Cd. Juárez.

## VI.2.b. CRECIMIENTO PROGRESIVO<sup>53</sup>.

El crecimiento progresivo es un elemento de organización espacial y del tiempo que puede repercutir en un ahorro económico. También como elemento de organización de recurso económico-constructivo-espacial, nos permite ir desarrollando poco a poco la vivienda según el crecimiento de la familia y su estabilización económica, representando un ahorro al no disponer de capital que representa una futura necesidad de espacio dentro de la vivienda. Optar por soluciones de viviendas que en lotes de urbanización mínima; pie de casa habitación, realizados con tecnologías apropiadas y que consideren futuros crecimientos. Lograr su habitabilidad desde el principio, y hasta el término del proceso edificatorio, una satisfacción espacial realista y en circunstancia plena. Supone admitir desde el inicio, un futuro posible mejor, pese a las dificultades que esto entrañe durante los esforzados años por venir en que culmine la tarea edificatoria.

En rigor el concepto de vivienda mínima popular consiste en conseguir un terreno, edificar un cuarto denominado “redondo” y ahí en el terreno propio adyacente al cuarto con usos como patio que será el futuro crecimiento de los habitáculos que se vayan necesitando. El patio es también el espacio obrador para oficios diversos y la realización de tareas complementarias de la construcción. El hablar de ese elemento de partida denominado por algunos autores como “semilla”, usando una analogía biológica a la posibilidad de partir de una acción edificatoria básica, un cuarto o un habitáculo racional más diseñado para crear el germen de una vivienda plena; “crecerá o florecerá” con el tiempo según el ritmo biológico-histórico, económico y social del desarrollo de la familia. Con ella se desarrollará en cada momento de los tiempos significativos de la familia, el ajuste de la vivienda a las necesidades estrictas y sentidas.

Crecimiento que si bien tiene límite será capaz de alojar a toda variedad de espacios que ésta necesite, de ahí el concepto de “crecimiento progresivo” y cuando por razones biológicas o sociales la familia decrezca, el habitáculo pase a subdividirse reduciendo su capacidad a la necesaria, utilizando el resto para confeccionar otra vivienda que a la edad madura de los progenitores compense el decrecimiento familiar con la aportación económica de la renta por el alquiler desagregado, de ahí el concepto que se acuña de “bipartición” también de analogía biológica.

---

<sup>53</sup>González Lobo, Carlos. *Vivienda y ciudades posibles*, pp. 96

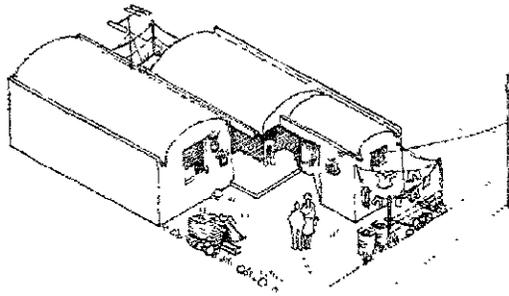
Para este crecimiento, lo más recomendable es dar una solución sencilla en cuanto a sistemas constructivos, sin que el crecimiento implique sacrificar espacios, sino la complementación de los mismos de una forma fácil, rápida y barata, y sin afectar la estructura base de la casa, ni la imagen urbana.

La cronología del crecimiento progresivo se desarrolla de la siguiente manera:

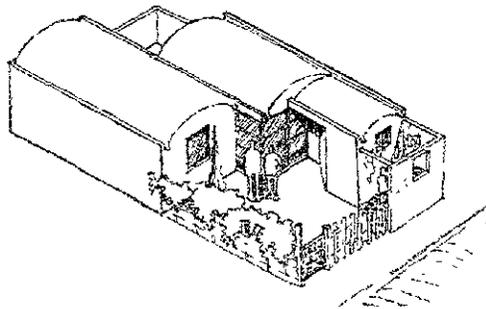
1.- SEMILLA, que se inicie mediante un embrión o pie de casa de tamaño tal que aloje primeramente las funciones de la pareja o del grupo familiar con un costo mínimo posible, pero que contara con una disposición tal que permitiera futuros crecimientos en el máximo posible de direcciones.

Así el embrión podría constar de los servicios hidrosanitarios básicos para la preparación de los alimentos y la higiene básica, y de un área lo más amplia posible para albergar en una primera etapa el conjunto de actividades habitables diurnas y nocturnas de la familia.

2. CRECIMIENTO PROGRESIVO, que ese embrión, como una semilla puede adoptar en su futuro, las variaciones, ensanches o crecimiento que el desarrollo, evolución o circunstancias familiares requieran. Que dichos crecimientos puedan realizarse desde el embrión en base a etapas progresivas, y que cada una de ellas impliquen en sí, una vivienda completa al nivel que ese crecimiento permita.



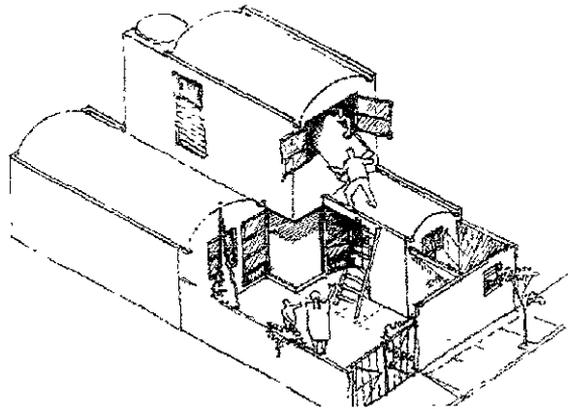
62. Planteamiento "semilla". Carlos González Lobo.



63. "Crecimiento progresivo". Carlos González Lobo.

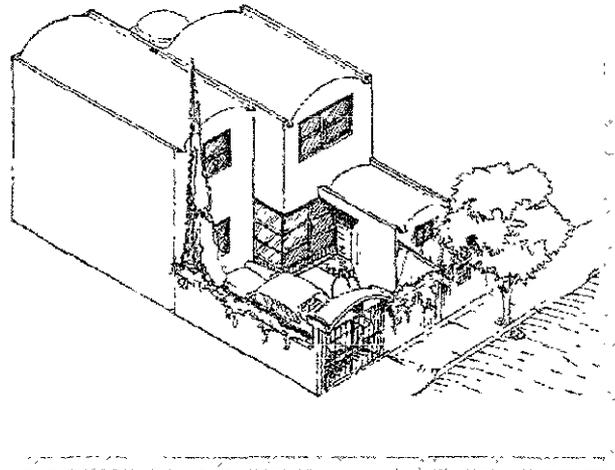
NO SE PUEDE SACAR  
DE LA BIBLIOTECA

3.-FLEXIBILIDAD O VERSATILIDAD, los esquemas compositivos de los prototipos más atractivos son aquellos que permiten más variaciones en la evolución, desde el embrión base; de manera tal que serán más atractivos y eficientes los embriones que tengan más de dos puntos de crecimiento y en cada etapa posible, previsible, vuelvan a ofrecer un mínimo de dos puntos de crecimiento futuro.



64. "Flexibilidad o versatilidad". Carlos González Lobo.

4.-BIPARTICION, el otro elemento que los prototipos deben contener para su mayor eficiencia es el relativo a la fase final del crecimiento de la vivienda como bien patrimonial. Se llama a esta etapa, la etapa de bipartición, utilizando una analogía biológica con la partenogénesis celular. La familia que empezó pequeña alojada en un embrión, fue creciendo en tamaño y cantidad, hasta evolucionar hasta su punto de equilibrio.



65. "Bipartición" Carlos González Lobo.

Una vez llegado a éste, por diversas razones, el núcleo familiar empezará a decrecer, por fallecimiento, separación de los hijos ya adultos, o por otras circunstancias. El bien vivienda, por el contrario, una vez que ha crecido perdura en su volumen habitable y es un bien patrimonial base en la economía. Por ello, si la función habitable del núcleo se reduce pero el bien construido permanece, lo que fue una vivienda da lugar a dos espacios habitables simultáneos, uno, más reducido para el núcleo familiar que permanece, y otro, fragmento del espacio construido que con mínimas variaciones constructivas, permite alojar a otra necesidad o necesidades capaces en el volumen sobrante, que así se biparte, y la ciudad en ese punto,

en vez de una vivienda unifamiliar, pasa a contener un bien de vivienda multifamiliar.

## VI.2.c. ANTECEDENTES DE VIVIENDA ECOLOGICA Y CRECIMIENTO PROGRESIVO EN LA CIUDAD.

### VI.2.c1. PROGRAMA DE VIVIENDA PROGRESIVA “ERENDIRA”.

En 1983 se inicia el programa de vivienda progresiva “Erendira” con la promoción del Gobierno del Estado y los fondos del fideicomiso Fondo de Habitaciones Populares (FONHAPO). El responsable del proyecto fue el Arq. Miguel Humberto Valdez Tellez, quien había diseñado el prototipo de la vivienda y planteó la solución térmica constructiva.

El objetivo del programa era “hacer accesible a las clases de más escasos recursos económicos la adquisición de una vivienda digna y decorosa”<sup>53-1</sup>, empleando materiales propios de la región, baratos y manejables por la mano de obra local. Además ofrecía un bajo costo en el mantenimiento al aprovechar la energía solar para la adecuación y confort de la vivienda.<sup>54</sup>

Inicialmente se planteó la creación de un parque de materiales donde las familias fabricarían el tabique de tierra-cemento con un costo menor al del mercado y de mayor resistencia que el adobe convencional de tierra. Sin embargo, por la urgencia de instrumentar la producción en forma “masiva”<sup>55</sup> permitió seleccionar una alternativa por lo que se optó por entregar un “pie de casa habitación”<sup>56</sup> elaborado por albañiles contratados. Logrando en el lapso de un año la construcción de 850 de estas acciones en todos los servicios básicos.

Este programa se ubicó hacia el sur-oriente de la ciudad que respondía a los planteamientos expresados en el manual de “crear reservas territoriales en torno de los centros de población para regular el crecimiento y el uso del

---

<sup>53-1</sup> Manual de la vivienda progresiva Eréndira , 1983 pp. 2

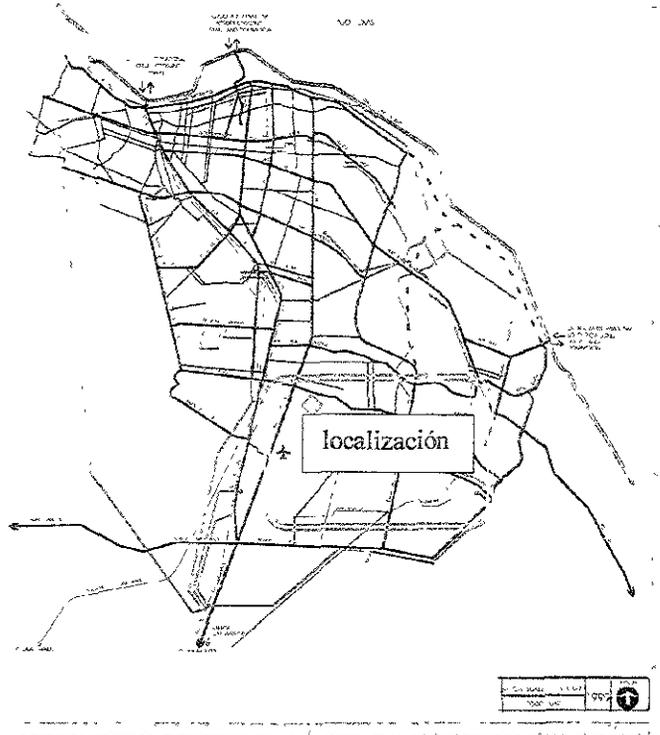
<sup>54</sup> Entrevista realizada, al Arq. Miguel Humberto Valdez, el 9 de Abril de 1999.

<sup>55</sup> Manual de la vivienda progresiva Eréndira , 1983 pp. 2

<sup>56</sup> Ibid, pp. 2

suelo”, desarrollando programas financieros que apoyan la autoconstrucción y un control en la especulación urbana.<sup>57</sup>

El programa de vivienda progresiva Eréndira vino a ser un modelo innovador de producción masiva de vivienda y ha sido un hito para los conceptos locales de vivienda ya que tanto el proyecto arquitectónico y su óptima utilización de espacio, así como su proceso constructivo ofrecen a sus beneficiarios condiciones de confort<sup>58</sup> y reducción en el gasto de energéticos, que compiten ventajosamente con las propuestas de las constructoras privadas.



66. Localización de el fraccionamiento Eréndira.

El proceso de autoconstrucción estaba concebido como un programa que requería del entrenamiento de los habitantes para la producción de materiales, de esta manera el parque de materiales ofrecía una alternativa para dar continuidad y seguimiento hasta que cada beneficiario hubiese terminado las tres etapas de construcción de su vivienda. Sin embargo esto no se logró ya que el Gobierno del Estado no promovió la participación en la producción de los materiales por parte de los beneficiarios.

Si bien el programa de vivienda progresiva “Eréndira” inicialmente no fue autoconstruido por sus habitantes, sí resolvió un problema de tenencias de la tierra y la seguridad en la misma propició por medio de la autoconstrucción la ampliación de las otras etapas. Consolidando de esta manera su arraigo en la ciudad expresada en una vivienda completa o progresivamente terminada.

<sup>57</sup> Ibid, pp. 3

<sup>58</sup> Entrevista realizada, al Arq. Miguel Humberto Valdez, el 9 de Abril de 1999.

Por medio de asambleas de información los participantes conocían cada paso del programa y se hacían recorridos con ellos para que vieran el proceso constructivo. La promoción del programa lo realizaron diferentes sindicatos cuya gestión y presión garantizó los objetivos propuestos. Los beneficiarios obtenían por sorteo la asignación de su vivienda y FONHAPO verificaba que cada uno estuviera dentro de los requisitos propuestos.

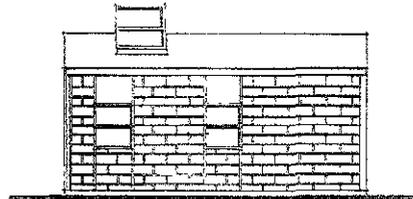
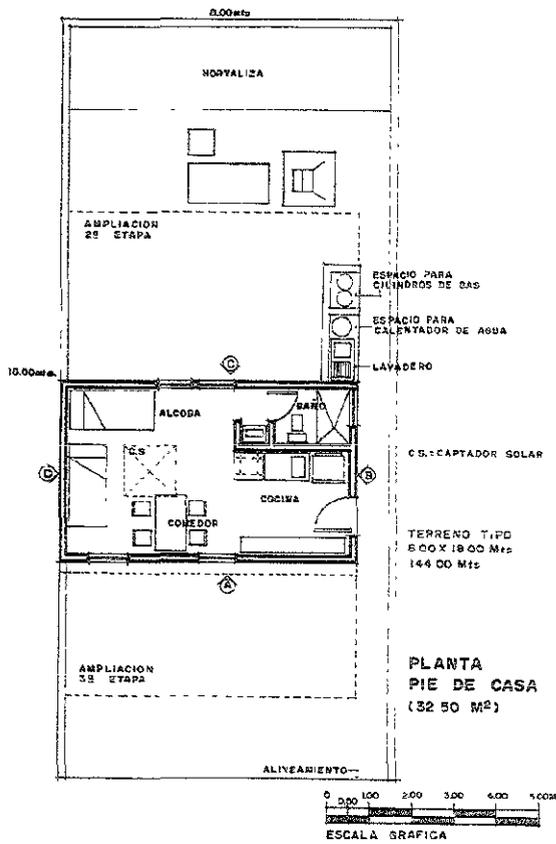
La asesoría técnica consistió en alcanzar una vivienda de calidad con un diseño que tenía principios de funcionalidad máxima, el análisis de los materiales propios para la región y su aplicación acertada, desvinculándose de propuestas convencionales o de las que provenían del centro del país, generalmente inadecuadas a la región.<sup>59</sup> logró una supervisión y control en el proceso constructivo que permitieron en un tiempo limitado su pronta consecución. Además recogió las desconfianzas e incertidumbres de los beneficiarios ofreciendo asesorías y explicaciones en cuanto al modelo de vivienda al no ser un sistema tradicional.

El gobierno del Estado se preocupó por responder a una solución inmediata a la necesidad básica de vivienda por medio de una política corporativa hacia un sector de la población, limitando el programa a su tiempo de gestión. La falta de seguimiento al programa redujo los beneficios para los participantes en cuanto al proceso progresivo de la autoconstrucción y reducción de costos en la mano de obra y la obtención de otros servicios o equipamiento. Pero este seguimiento no se expresó con nuevas propuestas a futuro para ir mejorando este modelo, sino como un hecho único hasta la fecha.

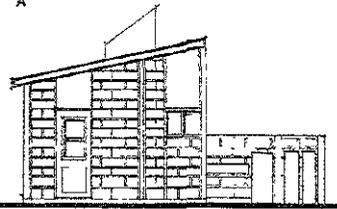
Sin embargo, el programa de vivienda progresiva “Eréndira” así como otras acciones en la ciudad de Chihuahua sirvieron para crear el actual Instituto de Vivienda del Estado (IVIECH), de este modo se aplicaron fondos federales (FONHAPO) al problema de vivienda, en la ciudad.

---

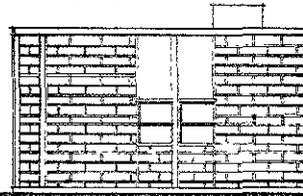
<sup>59</sup> Entrevista realizada, al Arq. Miguel Humberto Valdez, el 9 de Abril de 1999.



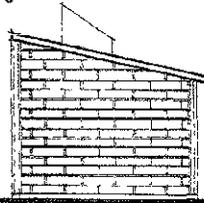
FACHADA A



FACHADA B



FACHADA C

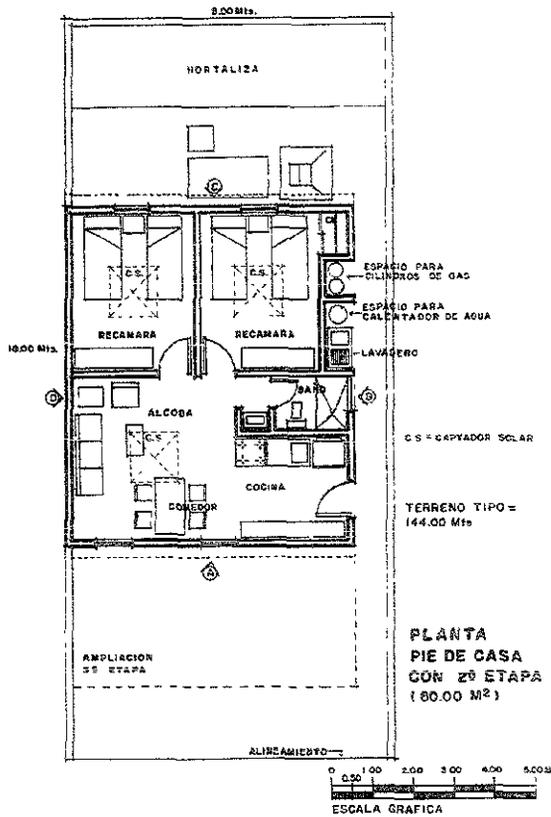


FACHADA D

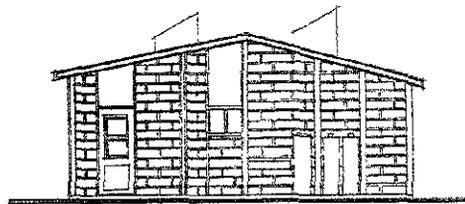
FACHADAS  
PIE DE CASA



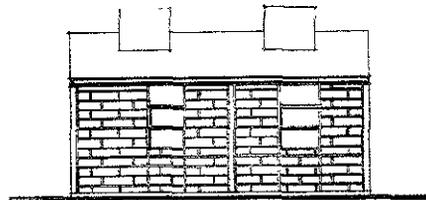
67. Vivienda Progresiva Eréndira. Primera Etapa.



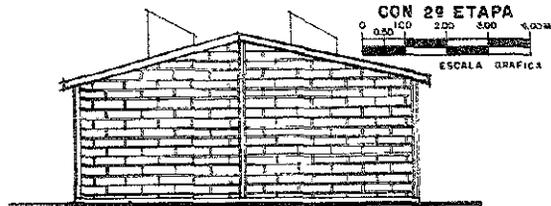
PLANTA  
PIE DE CASA  
CON 2ª ETAPA  
(80.00 M<sup>2</sup>)



FACHADA B

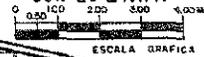


FACHADA C

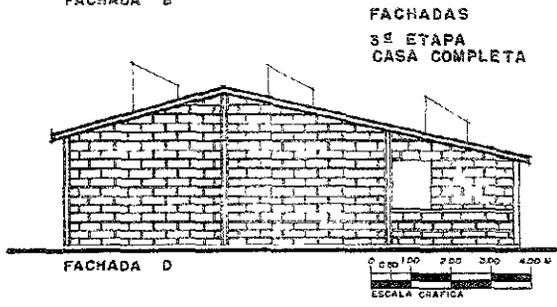
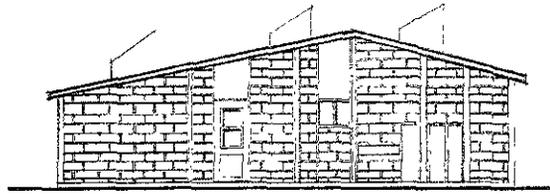
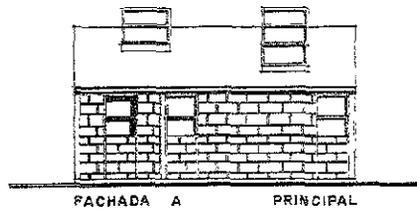
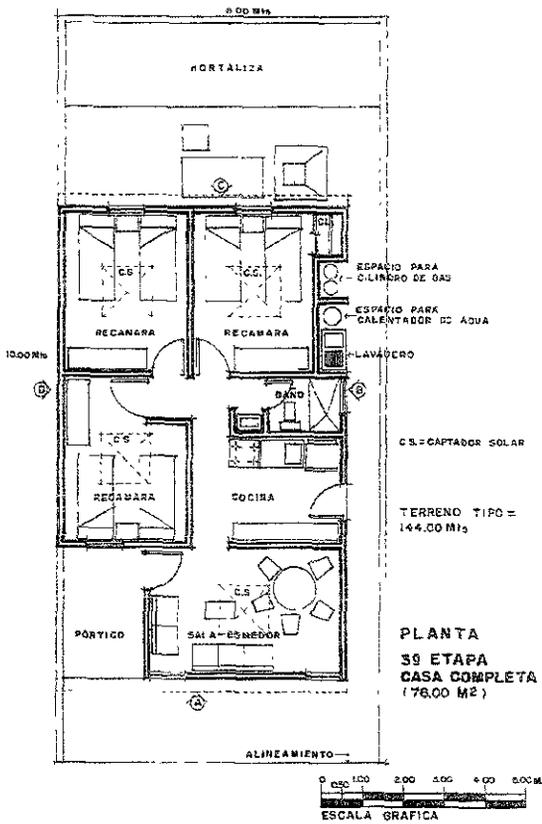


FACHADA D

FACHADAS  
PIE DE CASA  
CON 2ª ETAPA



68. Vivienda Progresiva Eréndira. Segunda Etapa



FACHADAS  
3ª ETAPA  
CASA COMPLETA

69. Vivienda Progressiva Eréndira. Tercera Etapa.

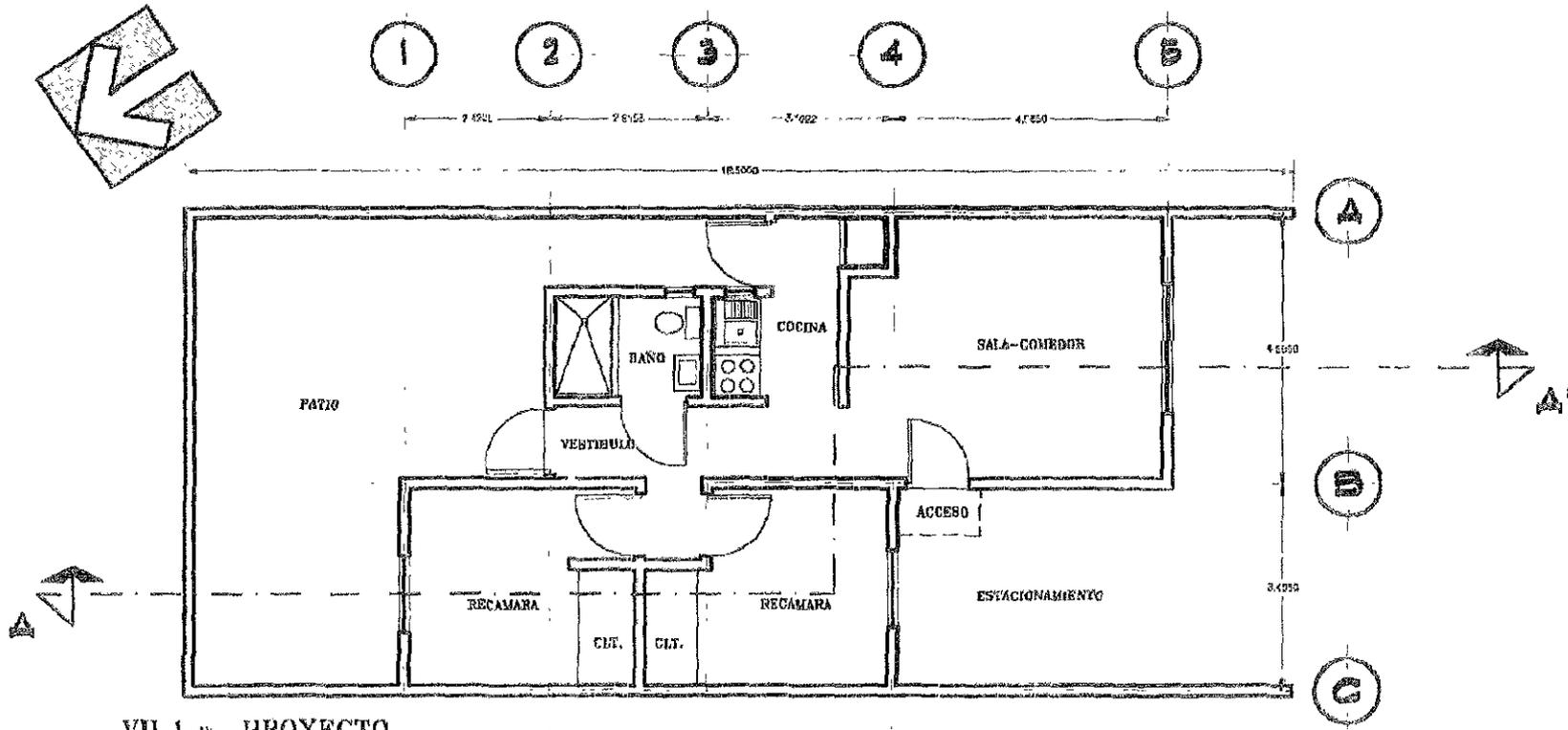


70. Vivienda Progressiva Eréndira.

VII. ESTRATEGIAS DE DISEÑO ECOLOGICO EN LA VIVIENDA

VII.1. CASO DE ESTUDIO. CONJUNTO PRADERAS DEL SUR

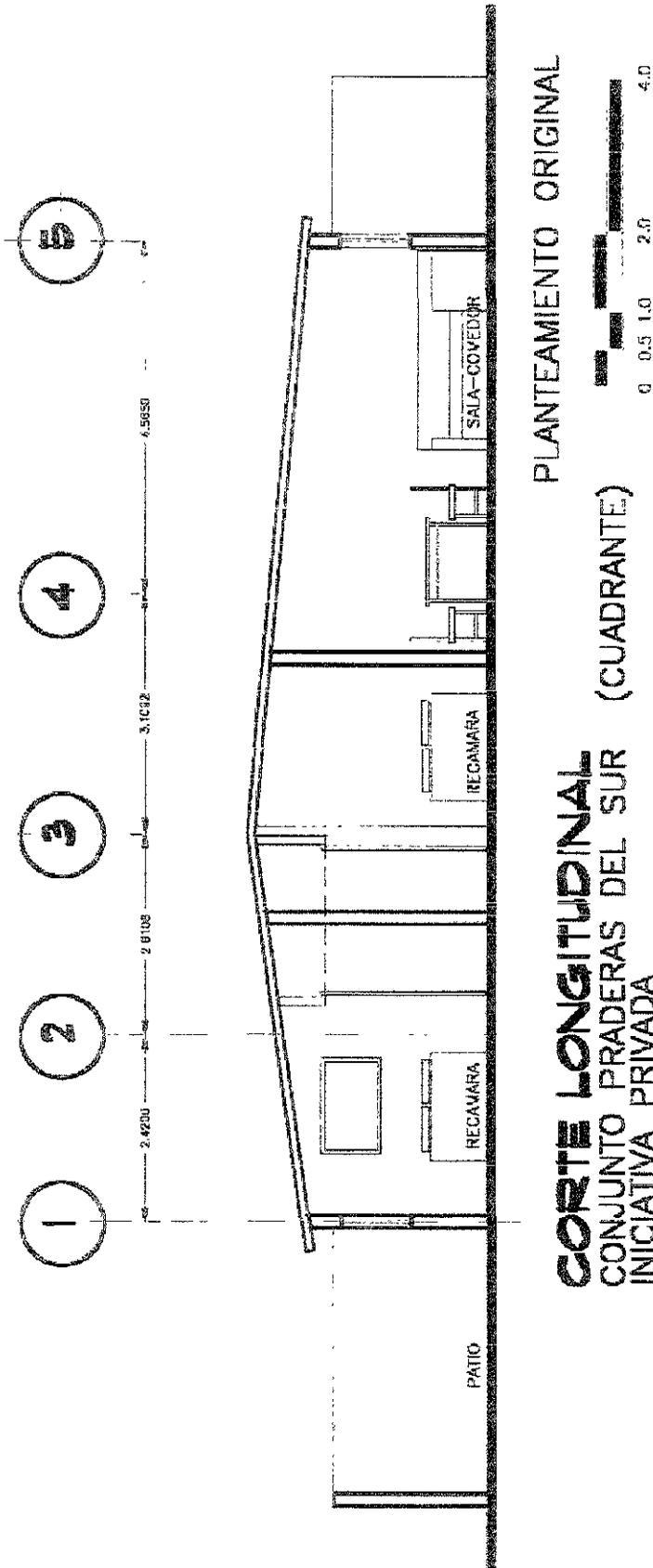
Los desarrollos habitacionales de la iniciativa privada en la zona sur-oriente de la ciudad, son sin duda excelentes propuestas para ser estudiadas y analizadas tal es el caso de estudio Conjunto Praderas del Sur.



VII.1.a. PROYECTO.

**PLANTA ARQUITECTONICA**  
 CONJUNTO PRADERAS DEL SUR (CUADRANTE)  
 INICIATIVA PRIVADA



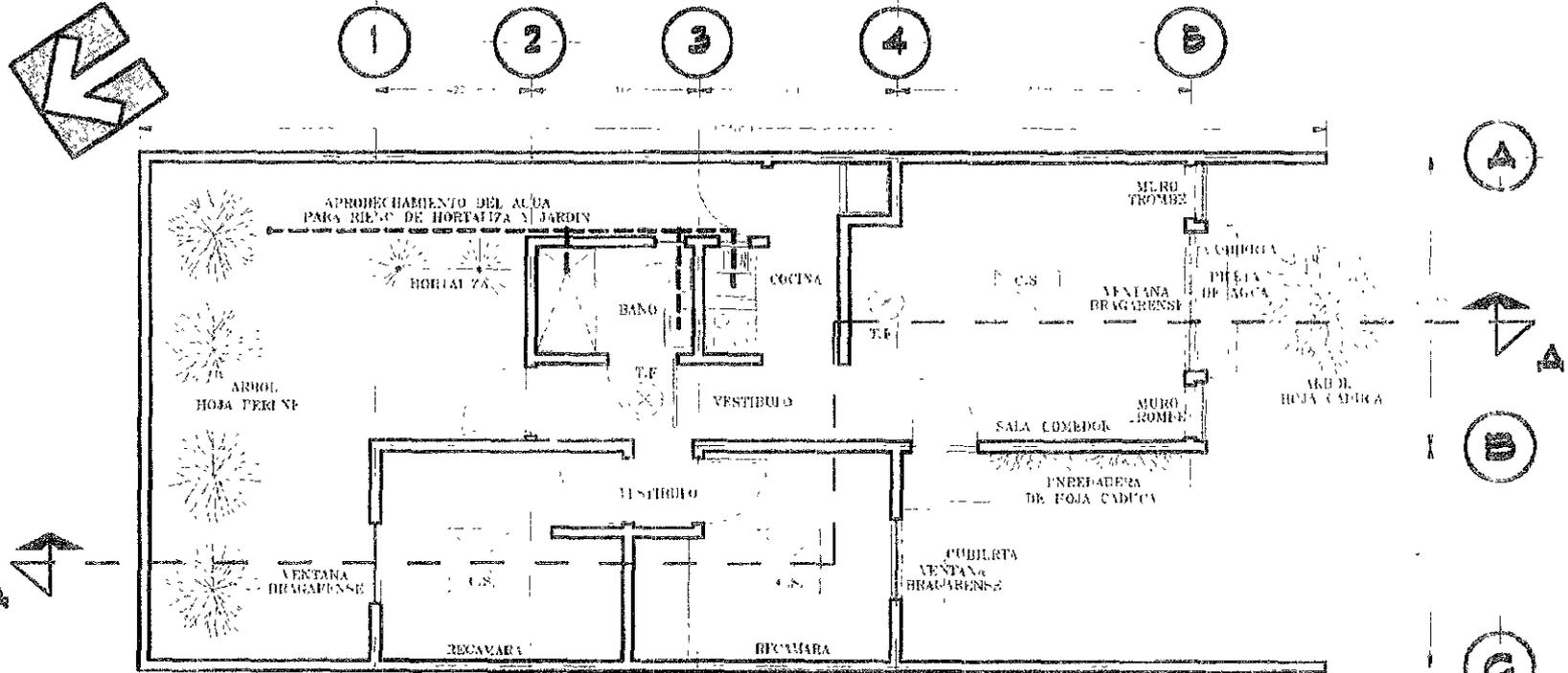


**CORTE LONGITUDINAL**  
CONJUNTO PRADERAS DEL SUR  
INICIATIVA PRIVADA

PLANTEAMIENTO ORIGINAL

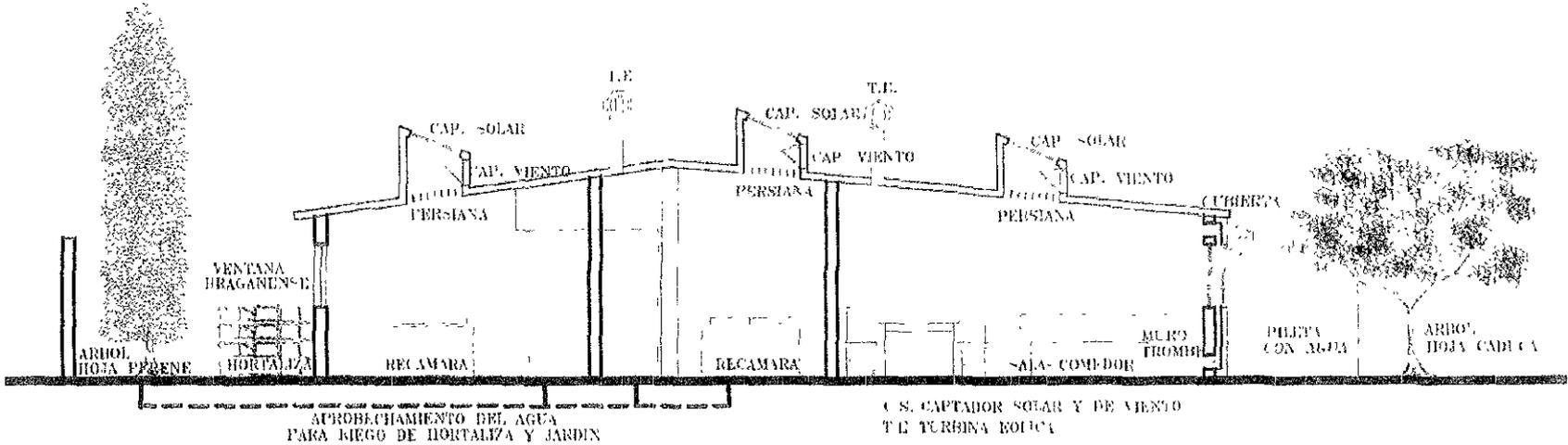
VII.1.a. ESTRATEGIAS DE DISEÑO APLICADAS A LA VIVIENDA

La disposición del conjunto, al dejarse mucha área de muros pegada a la colindancia, permite que las viviendas se protejan unas a otras de las inclemencias del clima. Se buscó que todas las habitaciones tubieran acristalamiento hacia el sur o hacia el oriente (las dos buenas orientaciones en Ciudad Juárez) y se impidieron hacia el poniente (muy caliente en verano) o norte (muy fría en invierno). Aprovechando las orientaciones de la vivienda se proponen colectores solares y de viento orientados al sur, así como un muro trombe --- en el área de estar. Se proponen turbinas eólicas localizadas estratégicamente para sacar el aire caliente por el techo. Se propone la vegetación perene como protección a los vientos del norte, así como la vegetación caduca para el sur y sur-poniente como protección del sol de verano. Se proponen tuberías para el reuso de las aguas grises, para riego de jardín y hortalizas.



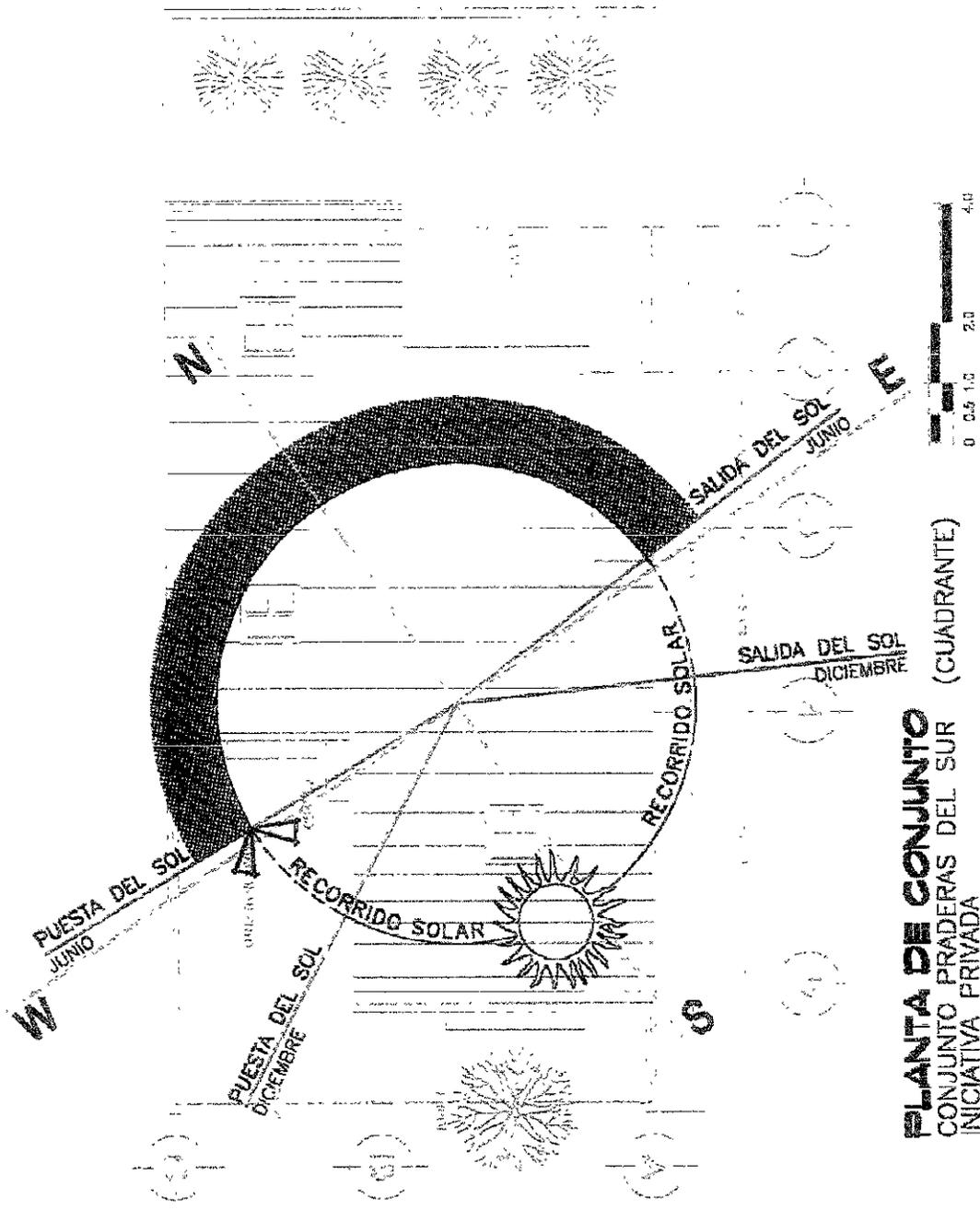
**PLANTA ARQUITECTONICA**  
**CONJUNTO PRADERAS DEL SUR (CUADRANTE)**  
**INICIATIVA PRIVADA**

C.S. CAPTADOR SOLAR Y DE VIENTO  
 T.P. TURBINA EOLICA  
 0 0.5 1.0 2.0 1.0

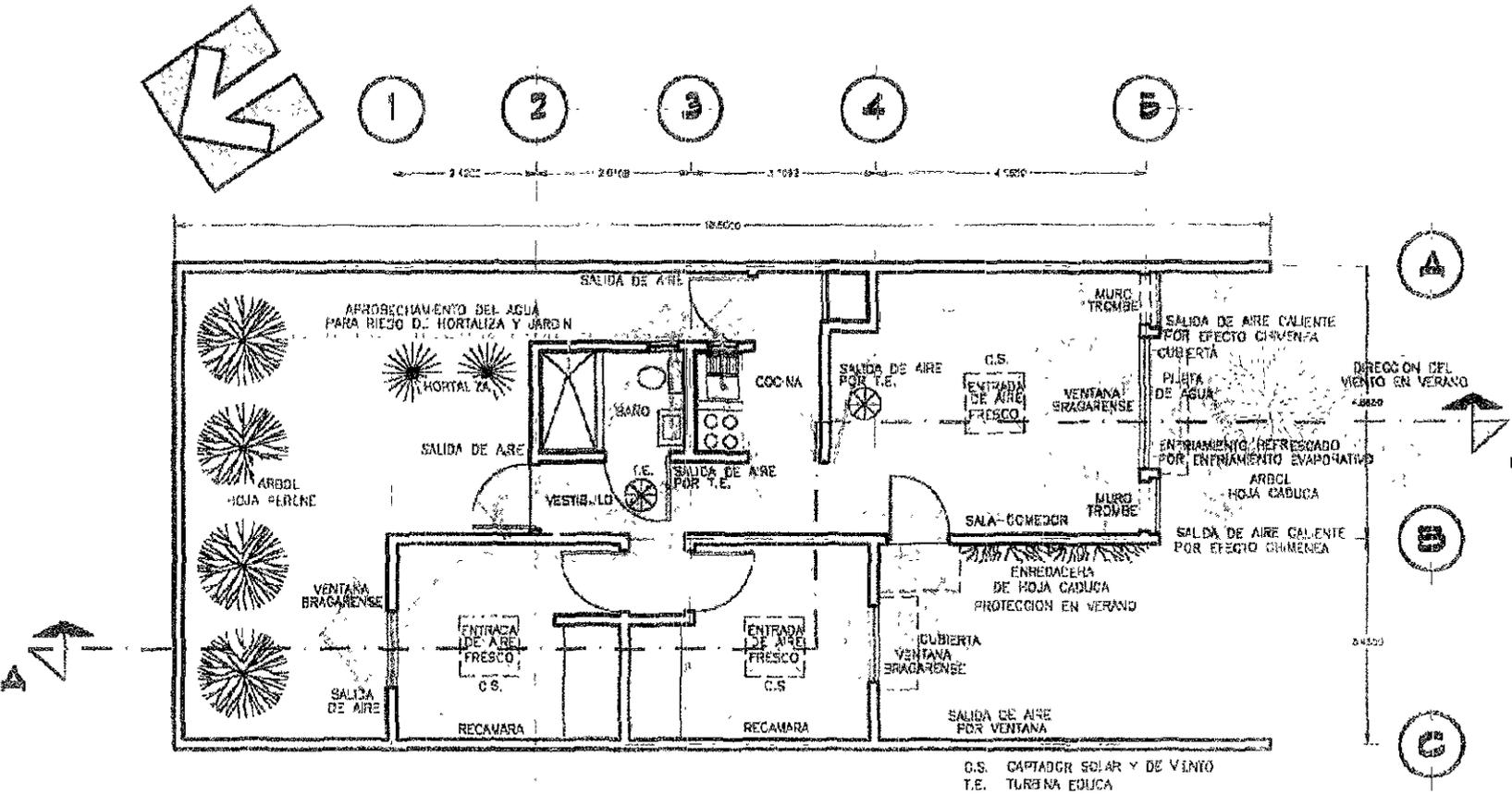


**CORTE LONGITUDINAL**  
**CONJUNTO PRADERAS DEL SUR (CUADRANTE)**  
**INICIATIVA PRIVADA**

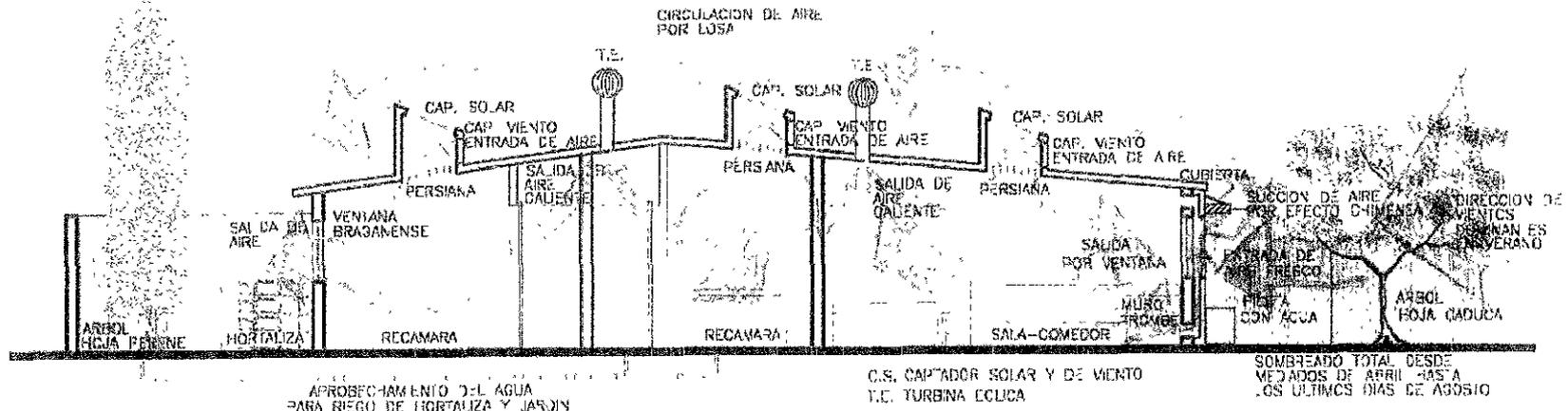




VII.1.b. ESTRATEGIA TERMICA PARA LA VIVIENDA.  
 VII.1.b1. ESTRATEGIA TERMICA VERANO.

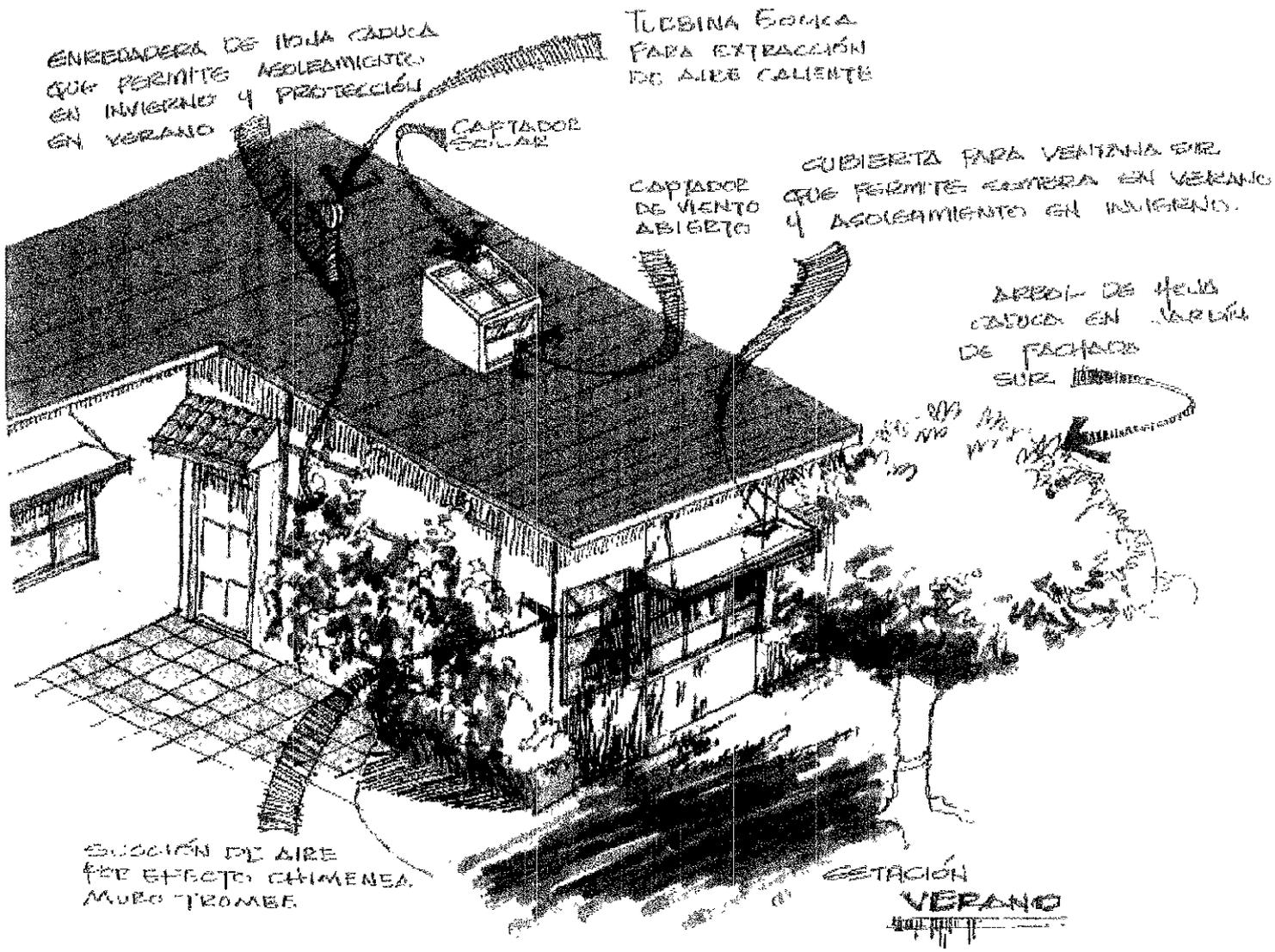


**PLANTA ARQUITECTONICA (MODIFICACION) ENFRIAMIENTO**  
**CONJUNTO PRADERAS DEL SUR (CUADRANTE) ESTRATEGIA TERMICA VERANO**  
**INICIATIVA PRIVADA**



**CORTE LONGITUDINAL (MODIFICACION) ENFRIAMIENTO ESTRATEGIA TERMICA VERANO**  
**CONJUNTO PRADERAS DEL SUR (CUADRANTE)**  
**INICIATIVA PRIVADA**





## VII.1.b2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA TÉRMICA (VERANO)

Utilizando la velocidad y dirección de los vientos dominantes, se pretende, mediante el enfriamiento evaporativo, bajar la temperatura en el interior del edificio, proceso que es facilitado al presentarse muy poca humedad en el ambiente. El utilizar simplemente el viento a la temperatura exterior, nos estaría produciendo ganancias y no pérdidas de calor, incluso, como la temperatura exterior muchas veces es superior a la del cuerpo humano (36°C), el solo hecho de contacto del viento con la piel nos genera una sensación de calor y no de frescor. Así los accesos de aire se localizan al sur, donde se presenta la presión positiva en verano, atrás de una pileta con agua y vegetación que pretenden humidificar el aire antes de entrar a la vivienda.

Para facilitar la introducción e incrementar la velocidad del flujo de aire, se ha dejado un área de salida casi dos veces mayor que la de entrada en la zona de presión negativa. El sistema también es ayudado por captadores de viento, los cuales, con un dispositivo manual de rejilla, producirán un enfriamiento evaporativo del aire captado en lo alto, donde el aire nos es bloqueado por otros edificios y se presenta con mayor velocidad y con menos partículas de polvo. Se propone al sur-poniente de la vivienda (en el área de estar) un muro trombe que facilitará el control de la temperatura en una área de mucha actividad, abriendo las rejillas, provocando el efecto tiro de chimenea, que permite entrar y salir inmediatamente el aire del exterior succionando el aire interior a partir del "efecto venturi" (principalmente el caliente que tiende a subir), generando un movimiento de aire en la vivienda.

Una explanada de entrada, alrededor del cual se abren ventanas de tipo bragarenses, que permiten refrescar el aire exterior por medio del sombreado, la vegetación y el uso del agua generando un entorno fresco alrededor de la vivienda.

La disposición y forma a dos aguas de la vivienda, facilitan la circulación del aire sobre la estructura del edificio, facilitando la circulación. Dos turbinas eólicas en lo alto de la cubierta colocadas estratégicamente, ayudan a eliminar el aire caliente de las recámaras y área de estar. Por medio de elementos sombreadores, la radiación solar sobre el acristalamiento es totalmente impedida desde el 12 de Abril, hasta el 30 de Agosto.

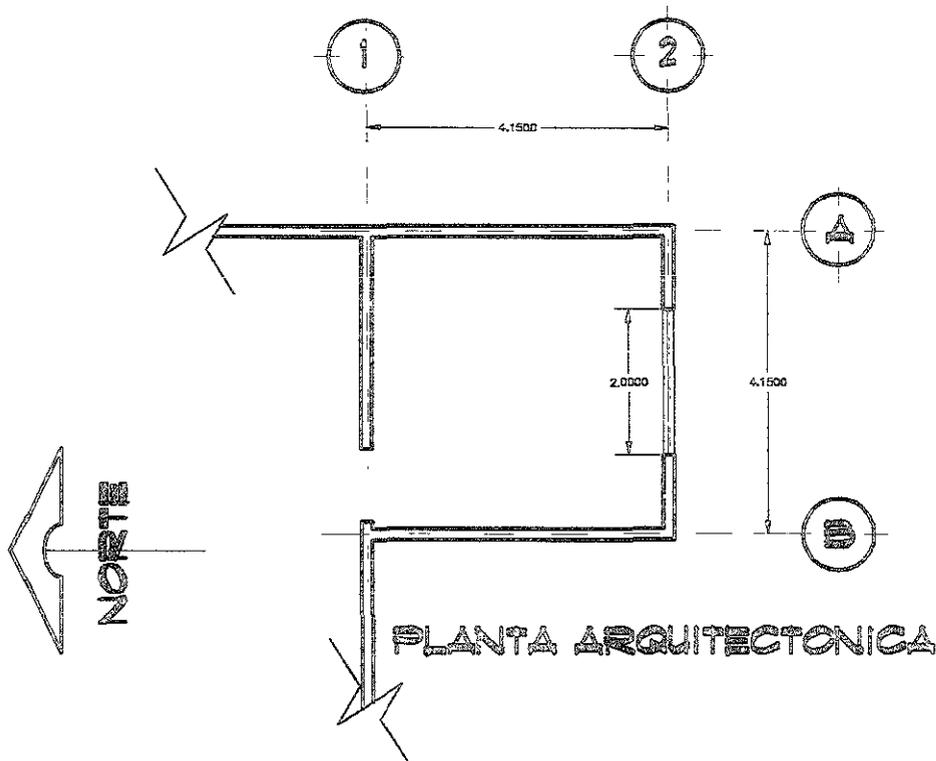
El riego constante de aguas grises, mantendrá un frescor en el área del jardín y la parte posterior de la casa.

Los captadores solares, permiten el ahorro de energía eléctrica, ya que la iluminación natural proyectada en el interior de la vivienda es captable hasta las 20:00 hrs.

### VII.1.b3. EVALUACION TERMICA VERANO.

#### BALANCE TERMICO DE UNA RECAMARA PRINCIPAL DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN CIUDAD JUAREZ

LATITUD: 31° 44' L.N.  
LONGITUD: 106° 26' L.W.  
ALTITUD: 1125 M.S.N.M.  
DIA DE DISEÑO: 4 DE JULIO DE 1999 (EL SOL SALE A LAS 5:30 a.m. Y SE METE A LAS 19:40 p.m.)  
HORA DE DISEÑO: 15 HRS. (3:00 p.m.)  
TEMPERATURA AMBIENTE: 36.66°C = 309.81°K  
VELOCIDAD DEL VIENTO: 3 m/s  
HUMEDAD RELATIVA: 50.70%  
RADIACION SOLAR: 698.84 Watts  
TEMPERATURA INTERIOR: 26°C = 299.15°K



## EVALUACION TERMICA VERANO.

### DATOS DE MATERIALES DE LA VIVIENDA

		E	K	CP
MUROS	APLANADO DE MORTERO	0.015m	1.5255	0.945
	LADRILLO	0.14 m	0.755	0.7975
VENTANAS	APLANADO DE YESO	0.01 m	0.985	0.40
	CRISTAL DOBLE	0.12 m	0.94	0.785
TECHO	1 CAPA DE PAPEL MINERALIZADO	0.002 m	0.62	1.03
	COLOR BLANCO			
	POLIESTIRENO	0.0254m	0.037	1.455
	LOSA DE CONCRETO	0.15 m	1.22	0.8265

	MURO APLANADO DE MORTERO COLOR BEIGE	VIDRIO CRISTAL DOBLE	TECHO PAPEL MINERALIZADO COLOR BLANCO
ABSORTANCIA	0.41	0.105	0.25
EMITANCIA	0.91	0.90	0.91
TRANSMITANCIA		0.77	

EVALUACION TERMICA VERANO.

CONSTANTE DE ESTEPAN BOLZTMAN:  $5.68 \times 10^{-8} \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}^2$

COEFICIENTE DE CONVECCION PARA ELEMENTOS VERTICALES:  $h_e = 34.06 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

COEFICIENTE DE CONVECCION PARA ELEMENTOS HORIZONTALES:  $h_e = 17.03 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

COEFICIENTE DE CONVECCION DEL AIRE INTERIOR, AIRE QUIETO:  $h_i = 9.36 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

COEFICIENTE DE CONVECCION PARA CAMARAS DE AIRE ENTRE DOS ELEMENTOS:  $h_c = 7.37 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSFERENCIAS DE CALOR

$$U_{\text{muro}} = \frac{1}{\frac{1}{34.06} + \frac{0.015}{1.5255} + \frac{0.14}{0.755} + \frac{0.01}{0.965} + \frac{1}{9.36}} = 0.3418 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$U_{\text{ventana}} = \frac{1}{\frac{1}{34.06} + \frac{0.012}{0.94} + \frac{1}{17.37} + \frac{1}{9.36}} = 3.5131 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$U_{\text{techo}} = \frac{1}{\frac{1}{17.03} + \frac{0.002}{0.62} + \frac{0.0254}{0.37} + \frac{0.15}{1.22} + \frac{1}{9.36}} = 0.9782 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

AREA	ELEMENTO	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
10 m <sup>2</sup>	MURO ORIENTE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
8 m <sup>2</sup>	MURO SUR					✓	✓	✓	✓	✓	✓				
10 m <sup>2</sup>	MURO PONIENTE								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2 m <sup>2</sup>	VENTANA SUR					✓	✓	✓	✓	✓	✓				
16 m <sup>2</sup>	TECHO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

VOLUMEN 40 m<sup>3</sup>

## EVALUACION TERMICA VERANO.

$$hw = 32.7 + 13.7 (w)$$

$$hw = 32.7 + 13.7 (3) = 73.8 = \frac{20.5}{3.6} \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K} \quad ^2$$

$$Q = U \times A (T_{ext} - T_{int})$$

$$Q = 0.3148 \times 10 (309.91 - 299.15) = 36.43$$

$$t_{SE} = \left[ \left( \frac{Q}{A} \right) \left( \frac{1}{h_e} \right) \right] + T_{ext} = \left[ \left( \frac{36.43}{8} \right) \left( \frac{1}{34.03} \right) \right] + 36.66^\circ\text{C} = 36.80$$

muro sur

$$t = t_{amb} + t_{se}$$

$$t = 36.86 + 36.80 = 73.66 + 273.15 = 346.82^\circ\text{K}$$

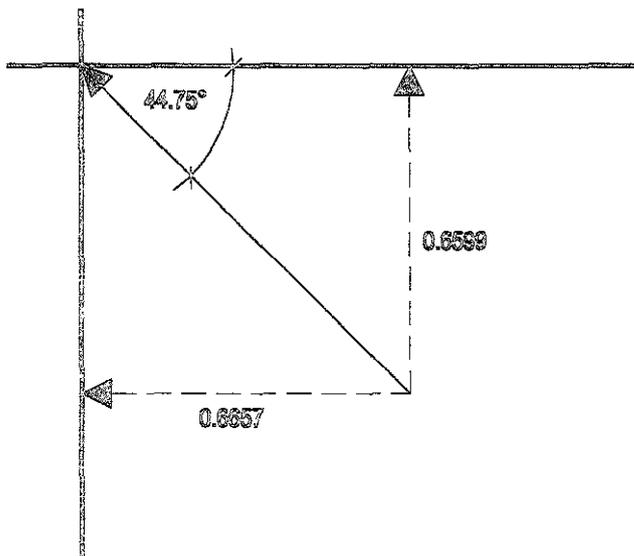
$$h_{ir} = 4 (5.68 \times 10^{-8}) (0.91) (346.82)^4 = 8.59 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K} \quad ^2$$

$$h_o = h_w + h_{ir} = 20.5 + 8.59 = 29.09$$

$$X = 0.6657$$

$$Y = -0.6599$$

$$Z = 0.3482$$



$$a = \sqrt{b^2 + c^2} \quad ^2$$

$$a = \sqrt{(0.6599)^2 + (0.6657)^2} \quad ^2$$

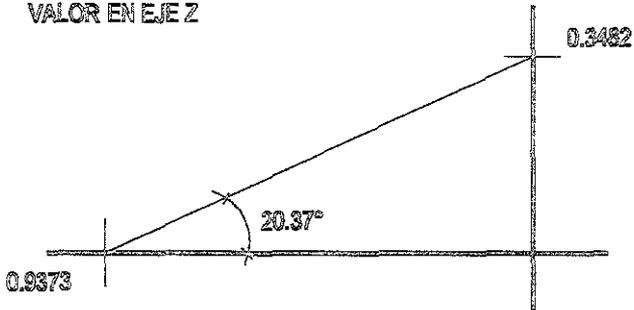
$$a = 0.9373$$

$$\sin \theta = \frac{op}{hp} = \frac{0.6599}{0.9373}$$

$$\therefore \theta = 44.75^\circ$$

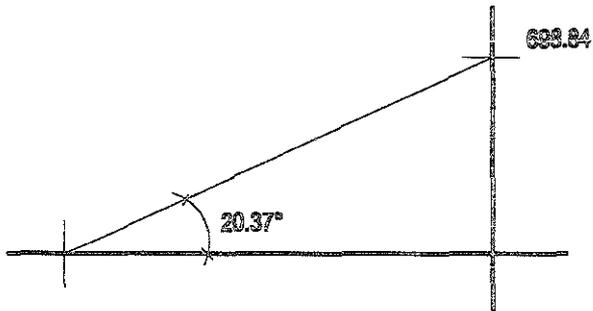
EVALUACION TERMICA VERANO.

VALOR EN EJE Z



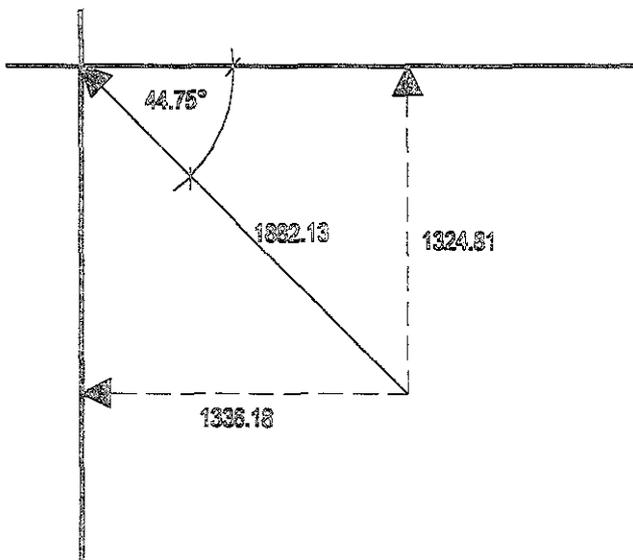
$$\text{tang } \theta = \frac{\text{op}}{\text{ady}} = \frac{0.3482}{0.9373}$$

$$\therefore \theta = 20.37^\circ$$



$$\text{tang } \theta = \frac{\text{op}}{\text{ady}}$$

$$\therefore \text{ady} = 1882.13$$



$$\text{cos } \theta = \frac{\text{ady}}{\text{hip}}$$

$$\therefore \text{ady} = 1324.81$$

EVALUACION TERMICA VERANO.

$$TEMP_{SA} = T_{amb} + \left( \frac{(HT) ABSORTANCIA}{H_o} \right) + \left( \frac{EMITANCIA (DR)}{H_o} \right)$$

muro sur

$$TEMP_{SA} = 309.81 + \left( \frac{1336.16 (0.40)}{29.09} \right) = 328.16$$

muro sur

$$Q = U \times A (T_{ext} - T_{int})$$

$$Q = 0.3148 \times 10 (309.81 - 273.15) = 36.43$$

$$t_{SE} = \left[ \left( \frac{Q}{A} \right) \left( \frac{1}{h_e} \right) \right] + T_{ext} = \left[ \left( \frac{36.43}{10} \right) \left( \frac{1}{34.05} \right) \right] + 36.66^\circ C = 36.76$$

muro pte

$$t = t_{amb} + t_{se}$$

$$t = 36.66 + 36.76 = 73.42 + 273.15 = 346.58^\circ K$$

$$h_{tr} = 4 (5.669 \times 10) (0.91) (346.58) = 8.59 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ k$$

$$TEMP_{SA} = T_{amb} + \left( \frac{(HT) ABSORTANCIA}{H_o} \right) + \left( \frac{EMITANCIA (DR)}{H_o} \right)$$

muro pte

$$TEMP_{SA} = 309.81 + \left( \frac{1324.81 (0.40)}{29.09} \right) = 328.09$$

muro pte

$$Q = U \times A (T_{ext} - T_{int})$$

$$Q = 3.5131 \times 2 (309.81 - 273.15) = 74.90$$

$$t_{SE} = \left[ \left( \frac{Q}{A} \right) \left( \frac{1}{h_e} \right) \right] + T_{ext} = \left[ \left( \frac{74.90}{2} \right) \left( \frac{1}{34.05} \right) \right] + 36.66^\circ C = 37.76$$

ventana sur

$$t = t_{amb} + t_{se}$$

$$t = 36.66 + 37.76 = 74.42 + 273.15 = 347.57^\circ K$$

$$h_{tr} = 4 (5.669 \times 10) (0.91) (347.57) = 8.57 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ k$$

$$h_o = 20.5 + 8.57 = 29.07$$

$$TEMP_{SA} = T_{amb} + \left( \frac{(HT) ABSORTANCIA}{H_o} \right) + \left( \frac{EMITANCIA (DR)}{H_o} \right)$$

ventana sur

$$TEMP_{SA} = 309.81 + \left( \frac{1336.16 (0.105)}{29.07} \right) = 314.63$$

ventana sur

## EVALUACION TERMICA VERANO.

$$Q = U \times A (T_{ext} - T_{int})$$

$$Q = 0.9782 \times 16 (309.813 - 299.15) = 166.84$$

$$t_{SE} = \left[ \left( \frac{Q}{A} \right) \left( \frac{1}{h_o} \right) \right] + T_{ext} = \left[ \left( \frac{166.84}{16} \right) \left( \frac{1}{17.03} \right) \right] + 33.68^\circ\text{C} = 37.27$$

$$t = t_{amb} + t_{se}$$

$$t = 36.66 + 37.27 = 73.93 + 273.15 = 347.08^\circ\text{K}$$

$$h_{tr} = 4 (5.669 \times 10^{-8}) (0.91) (347.08) = 8.53 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$h_o = 20.5 + 8.53 = 29.03$$

$$DR = \sigma \left[ \left( \frac{1 + \cos SLP}{2} \right) (t_{sky}^4 - T_{amb}^4) \right] + \left[ \left( \frac{1 - \cos SLP}{2} \right) (t_{sur}^4 - T_{amb}^4) \right]$$

$$DR = 5.669 \times 10^{-8} \left[ \left( \frac{1 + \cos 0}{2} \right) (0^4 - 309.81^4) \right] = 522.26$$

$$TEMP_{SA} = T_{amb} + \left( \frac{(HT) \text{ ABSORTANCIA}}{H_o} \right) + \left( \frac{\text{EMITANCIA (DR)}}{H_o} \right)$$

$$TEMP_{SA} = 309.81 + \left( \frac{698.84 (0.25)}{29.03} \right) + \left( \frac{0.91 (522.26)}{29.03} \right) = 332.19$$

$$Q_{muro\ ote} = 0.3418 (10) [309.81 - 299.15] = 36.43$$

$$Q_{muro\ sur} = 0.3418 (8) [328.18 - 299.15] = 79.38$$

$$Q_{muro\ pte} = 0.3418 (10) [328.09 - 299.15] = 98.91$$

$$Q_{ventana\ sur} = 3.5131 (2) [314.63 - 299.15] = 108.76$$

$$Q_{techo} = 0.9782 (16) [332.19 - 299.15] = 517.11$$

EVALUACION TERMICA VERANO.

$$Q_{INF s} = (0.278)(1.5)(40)(1.18)(1.0085) (309.51 - 239.15) = 211.17$$

$$Q_{INF L} = (0.278)(1.5)(40)(1.18)(2468) (0.02 - 0.0085) = 558.62$$

$$Q_{SHG \text{ ventana sur}} = A \times FC \times HT$$

$$Q_{SHG \text{ ventana sur}} = 1(0.77)(1332.18) = 1028.35$$

$$G = CV \times AV \times W$$

$$G = 0.35(1)(3) = 1.05$$

$$Q_{\text{ventana sur}} = (0.278)(1.18)(1.0085)(1.05) (309.51 - 239.15) = 3.70$$

$$Q_{\text{ventana L}} = (0.278)(1.18)(2468)(1.05) (0.02 - 0.0085) = 9.77$$

$$Q_{\text{met S}} = 65(2) = 130$$

$$Q_{\text{met L}} = 55(2) = 110$$

$$Q_{\text{light}} = \begin{array}{r} 1 \text{ TELEVISOR} \quad 80 \\ 2 \text{ LAMPARAS} \quad 120 \\ 1 \text{ COMPUTADORA} \quad 120 \\ \hline \end{array}$$

320 WATTS

$$Q_{\text{light}} = 320 \text{ WATTS}$$

Σ Q

$$Q_{\text{muro ocs}} = 36.43$$

$$Q_{\text{vent s}} = 3.70$$

$$Q_{\text{muro sur}} = 79.38$$

$$Q_{\text{vent L}} = 9.77$$

$$Q_{\text{muro pts}} = 98.91$$

$$Q_{\text{met S}} = 130$$

$$Q_{\text{vent sur}} = 108.76$$

$$Q_{\text{met L}} = 110$$

$$Q_{\text{techo}} = 517.11$$

$$Q_{\text{light}} = 320$$

$$Q_{\text{inf S}} = 211.17$$

$$Q_{\text{inf L}} = 558.62$$

$$\Sigma Q = 3212.70$$

$$Q_{SHG \text{ vent sur}} = 1028.35$$

EVALUACION TERMICA VERANO.

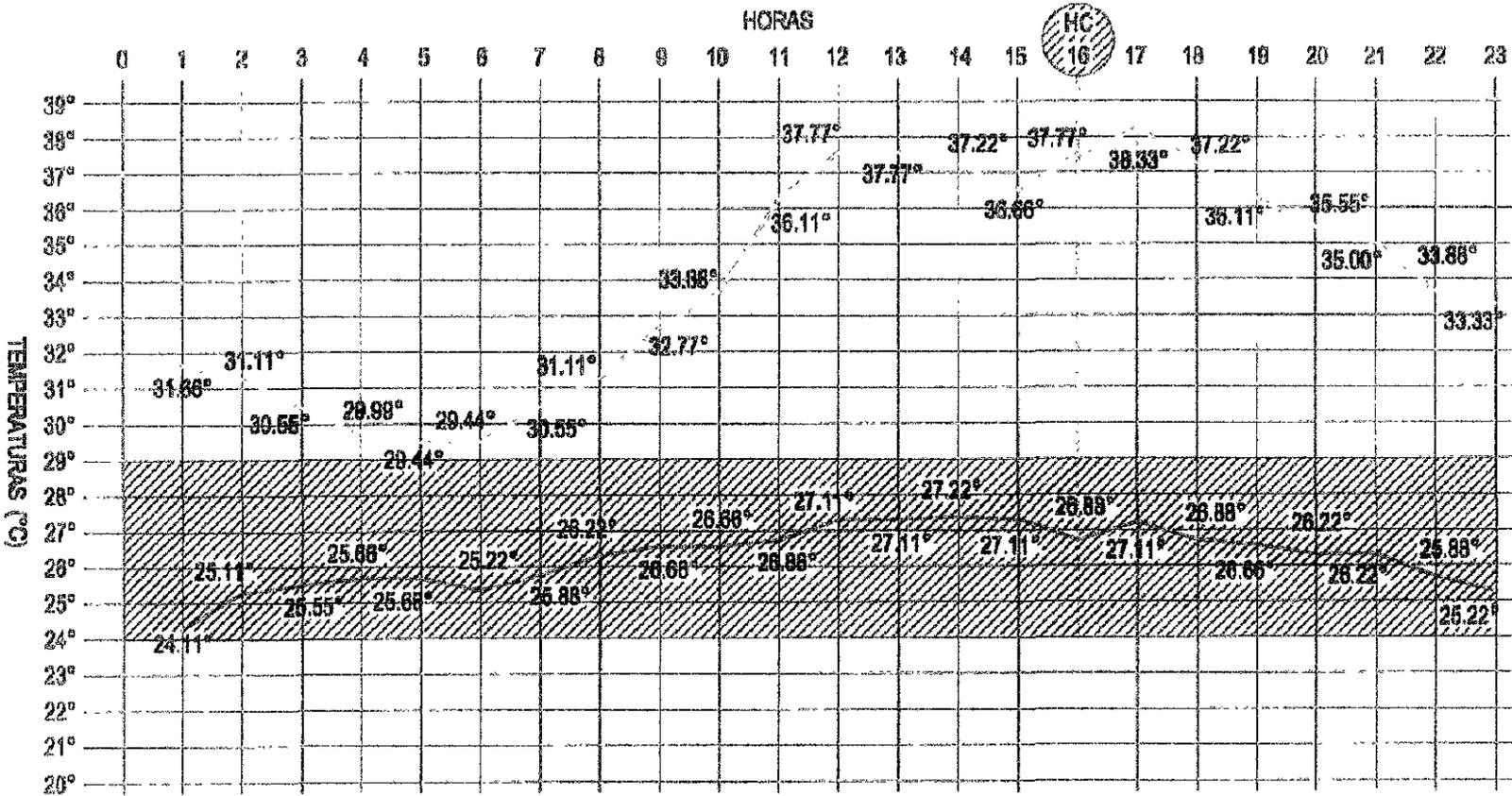
		VOLUMEN	PESO VOLUMETRICO	MASA	CALOR ESPECIFICO	CAPACITANCIA
MUROS	APLANADO DE MORTERO	0.9	2000.00	1800.00	0.07	126
	LADRILLO	4.5	2147.00	9661.50	0.84	8115.66
	APLANADO DE YESO	0.495	720.00	35.60	0.965	34.35
VENTANAS	CRISTAL DOBLE	0.27	2500.00	675	0.785	52.98
TECHO	1 CAPA DE PAPEL MINERALIZADO	0.033	2600.00	87.36	1.03	89.98
	COLOR BLANCO					
	POLIESTIRENO	0.48	15.00	7.20	1.455	10.48
	LOSA DE CONCRETO	2.4	2400.00	5760.00	0.8265	4760.64
<b>TOTAL</b>						<b>13 189.45</b>

$$\frac{13\ 189.45}{3.6} = 3\ 663.74$$

$$\text{Temp CUARTO} = 26 + \frac{3\ 212.70}{3\ 663.74} = 26.88^{\circ}\text{C}$$

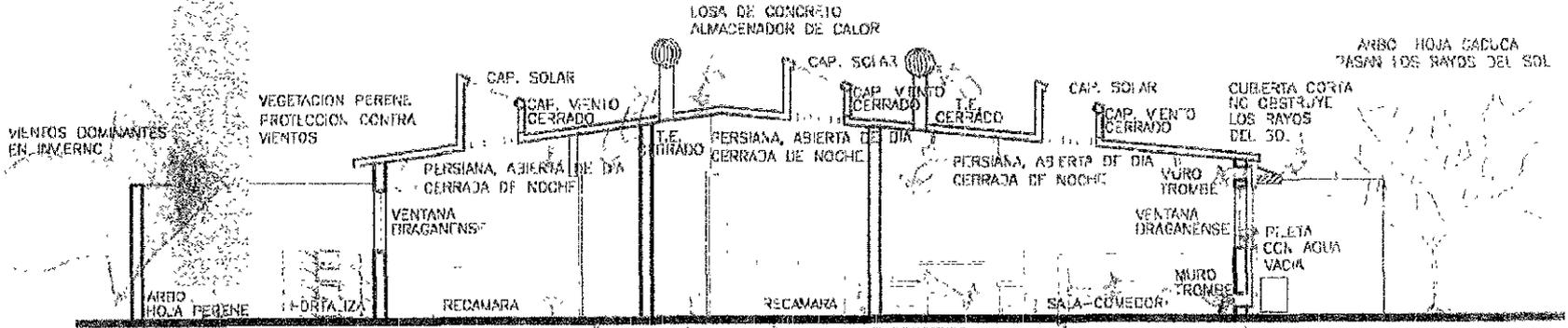
VII.1.b4. DIAGRAMA DE TEMPERATURAS.  
 EVALUACION TERMICA VERANO.

RANGO DE CONFORT



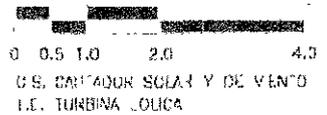
TEMPERATURAS EN PROYECTO ORIGINAL (SIN ENERGIA ACTIVA)  
 TEMPERATURAS EN PROYECTO MODIFICADO (SIN ENERGIA ACTIVA)  
 HORA DE CALCULO

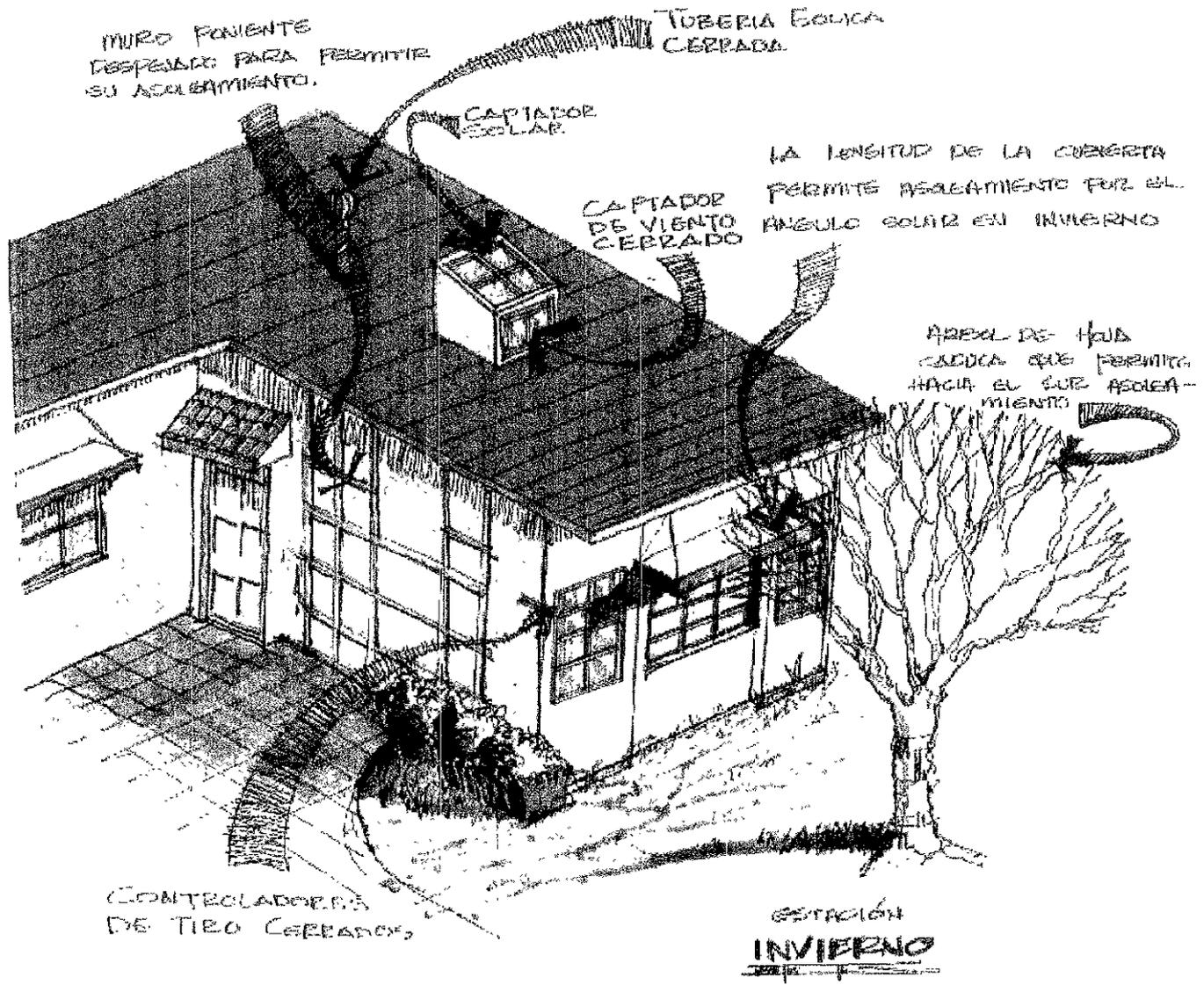




**CORTE LONGITUDINAL (MODIFICACION)  
 CONJUNTO PRADERAS DEL SUR (CUADRANTE)  
 INICIATIVA PRIVADA**

**ESTRATEGIA TERMICA INVIERNO**





### VII.1.b6. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA TÉRMICA (INVIERNO).

En la época fría, todas las entradas y salidas de aire han sido cerradas y la pileta de agua ha sido vaciada, para no permitir la entrada de aire frío ni la salida del aire caliente. La losa, el firme de concreto y el muro trombe se convierten en almacenadores de calor muy efectivos al recaer sobre ellos la radiación solar que captan las ventanas orientadas al sur y al oriente. En las noches las ventanas bragarenses de madera se corren sobre el acristalamiento, aislándolo del interior para evitar grandes pérdidas de calor a través del vidrio. En el lado norte de la vivienda, de donde provienen los vientos fríos en invierno, se ha colocado una valla de vegetación perenne (pinos sobre todo) que protege de esos vientos, al sur la hoja de los árboles y enredaderas han caducado, permitiendo la proyección directa del sol sobre los muros durante el día.

Los captadores de viento son cerrados durante todo el día, no así los captadores solares, que se abren durante el día y se cierran durante la noche, mediante persianas horizontales de madera colocadas en la losa.

Las turbinas eólicas son cerradas durante todo el día para evitar la pérdida de calor, ya que su función principal la realiza en verano.

## VII.1.b7. EVALUACION TERMICA INVIERNO.

### BALANCE TERMICO DE UNA RECAMARA PRINCIPAL DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN CIUDAD JUAREZ

LATTUD: 31° 44' L.N.

LONGITUD: 106° 29' L.W.

ALTITUD: 1125 M.S.N.M.

DIA DE DISEÑO: 6 DE DICIEMBRE DE 1999 (EL SOL SALE A LAS 6:51 a.m. Y SE OCULTA A LAS 16.52 p.m.)

HORA DE DISEÑO: 14 HRS. (2:00 p.m.)

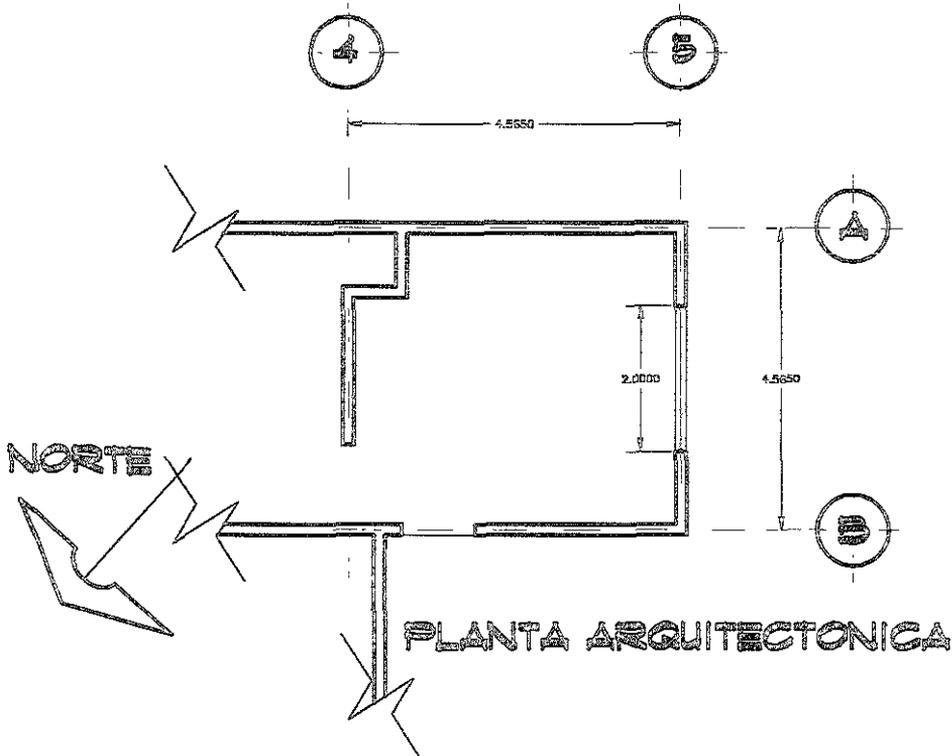
TEMPERATURA AMBIENTE: 17°C = 280.15°K

VELOCIDAD DEL VIENTO: 3.33 m/s

HUMEDAD RELATIVA: 40.27%

RADIACION SOLAR: 431.17 W/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA INTERIOR: 21.5°C = 294.65°K



## EVALUACION TERMICA INVIERNO.

### DATOS DE MATERIALES DEL EDIFICIO

		E	K	CP
MUROS	APLANADO DE MORTERO	0.015m	1.5255	0.945
	LADRILLO	0.14 m	0.755	0.7975
	APLANADO DE YESO	0.01 m	0.985	0.40
VENTANAS	CRISTAL DOBLE	0.12 m	0.94	0.785
TECHO	1 CAPA DE PAPEL MINERALIZADO	0.002 m	0.62	1.03
	COLOR BLANCO			
	POLIESTIRENO	0.0254m	0.037	1.455
	LOSA DE CONCRETO	0.15 m	1.22	0.8285

	MURO APLANADO DE MORTERO COLOR BEIGE	VIDRIO CRISTAL DOBLE	TECHO PAPEL MINERALIZADO COLOR BLANCO
ABSORTANCIA	0.41	0.105	0.25
EMITANCIA	0.91	0.90	0.91
TRANSMITANCIA		0.77	

EVALUACION TERMICA INVIERNO.

CONSTANTE DE ESTEPAN BOLZTMAN:  $5.66 \times 10^{-8} \text{ w/m}^2 \cdot \text{K}$

COEFICIENTE DE CONVECCION PARA ELEMENTOS VERTICALES:  $h_e = 34.03 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}$

COEFICIENTE DE CONVECCION PARA ELEMENTOS HORIZONTALES:  $h_e = 17.03 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}$

COEFICIENTE DE CONVECCION DEL AIRE INTERIOR, AIRE QUIETO:  $h_i = 9.36 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}$

COEFICIENTE DE CONVECCION PARA CAMARAS DE AIRE ENTRE DOS ELEMENTOS:  $h_c = 7.37 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}$

COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSFERENCIAS DE CALOR

$$U_{\text{muro}} = \frac{1}{\frac{1}{34.03} + 0.015/1.5255 + 0.14/0.755 + 0.01/0.965 + 1/9.36}} = 0.3418 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}$$

$$U_{\text{ventana}} = \frac{1}{\frac{1}{34.03} + 0.012/0.94 + 1/7.37 + 1/9.36}} = 3.5131 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}$$

$$U_{\text{techo}} = \frac{1}{\frac{1}{17.03} + 0.002/0.62 + 0.0254/0.37 + 0.15/1.22 + 1/9.36}} = 0.9782 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}$$

AREA	ELEMENTO	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10 m <sup>2</sup>	MURO ORIENTE	✓	✓	✓	✓	✓					
8 m <sup>2</sup>	MURO SUR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10 m <sup>2</sup>	MURO PONIENTE						✓	✓	✓	✓	✓
2 m <sup>2</sup>	VENTANA SUR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16 m <sup>2</sup>	TECHO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

VOLUMEN 40 m<sup>3</sup>

EVALUACION TERMICA INVIERNO.

MURO SUR

$$hw = 32.7 + 13.7 (w)$$

$$hw = 32.7 + 13.7 (3.33) = \frac{73.8}{3.6} = 21.75 \frac{w^2 \cdot K}{m}$$

$$Q = U \times A (T_{ext} - T_{int})$$

$$Q = 0.3148 \times 10 (208.15 - 294.65) = -15.38$$

$$t_{se} = \left[ \left( \frac{Q}{A} \right) \left( \frac{1}{h_e} \right) \right] + T_{ext} = \left[ \left( \frac{-15.38}{8} \right) \left( \frac{1}{34.06} \right) \right] + 17^\circ C = 16.95$$

$$t = t_{amb} + t_{se}$$

$$t = 17 + 16.95 = 307.10^\circ K$$

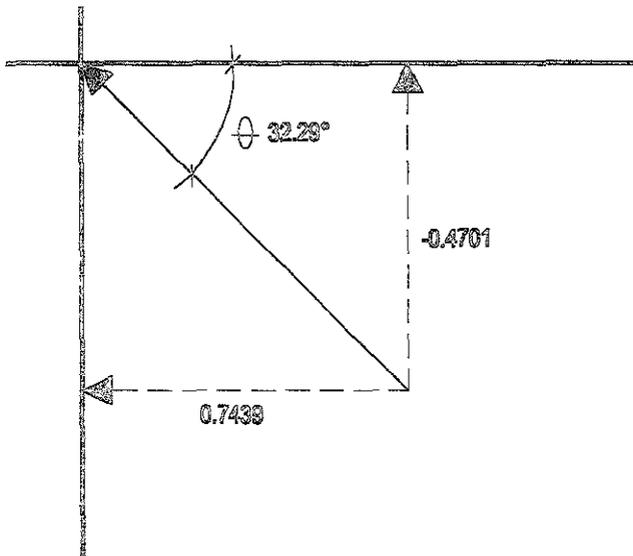
$$h_r = 4 (5.689 \times 10^{-8}) (0.91) (307.10)^3 = 5.97 \frac{w^2 \cdot k}{m}$$

$$h_o = hw + h_r = 21.75 + 5.97 = 27.72$$

$$X = 0.7439$$

$$Y = -0.4701$$

$$Z = 0.4748$$



$$a = \sqrt{b^2 + c^2}$$

$$a = \sqrt{(-0.4701)^2 + (0.7439)^2}$$

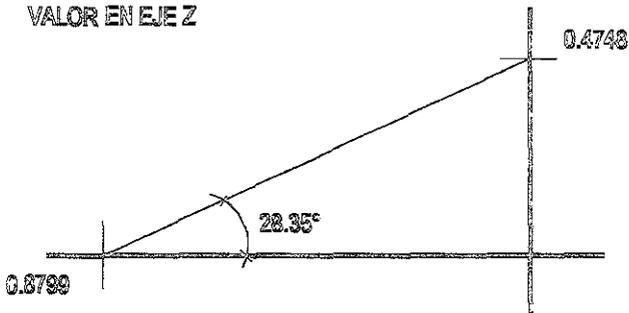
$$a = 0.8799$$

$$\text{sen } \theta = \frac{\text{op}}{\text{hip}} = \frac{0.4701}{0.8799}$$

$$\therefore \theta = 32.29^\circ$$

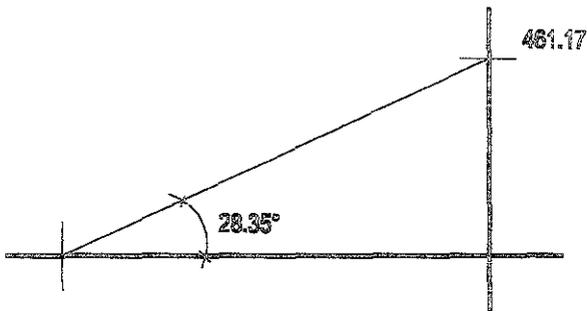
EVALUACION TERMICA INVIERNO.

VALOR EN EJE Z



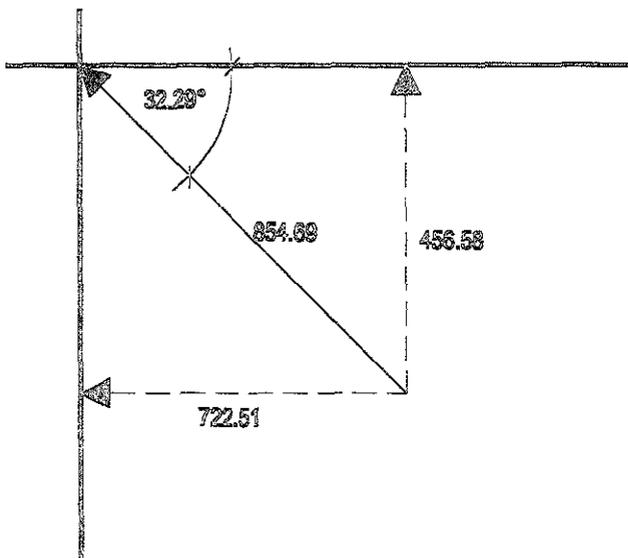
$$\text{tang } \theta = \frac{cp}{ady} = \frac{0.4748}{0.8799}$$

$$\therefore \theta = 28.37^\circ$$



$$\text{tang } \theta = \frac{cp}{ady}$$

$$\therefore ady = 854.89$$



$$\cos \theta = \frac{ady}{hip}$$

$$\therefore ady = 456.58$$

EVALUACION TERMICA INVIERNO.

$$\text{TEMP}_{\text{SA}}^{\text{muro sur}} = T_{\text{amb}} + \left( \frac{(HT) \text{ ABSORTANCIA}}{H_o} \right) + \left( \frac{\text{EMITANCIA (DR)}}{H_o} \right)$$

$$\text{TEMP}_{\text{SA}}^{\text{muro sur}} = 290.15 + \left( \frac{722.51 (0.40)}{27.72} \right) = 300.57$$

MURO PONIENTE

$$Q = U \times A (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

$$Q = 0.3148 \times 10 (290.15 - 294.65) = -15.38$$

$$t_{\text{SE}}^{\text{muro pie}} = \left[ \left( \frac{Q}{A} \right) \left( \frac{1}{h_o} \right) \right] + T_{\text{ext}} = \left[ \left( \frac{-15.38}{10} \right) \left( \frac{1}{34.08} \right) \right] + 17^\circ\text{C} = 16.95$$

$$t = t_{\text{amb}} + t_{\text{se}}$$

$$t = 17 + 16.95 = 33.95 + 273.15 = 307.10 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$h_{\text{ir}} = 4 (5.669 \times 10^8) (0.91) (307.10)^3 = 5.97 \frac{\text{W}^2 \text{ }^\circ\text{K}}{\text{m}}$$

$$\text{TEMP}_{\text{SA}}^{\text{muro pie}} = T_{\text{amb}} + \left( \frac{(HT) \text{ ABSORTANCIA}}{H_o} \right) + \left( \frac{\text{EMITANCIA (DR)}}{H_o} \right)$$

$$\text{TEMP}_{\text{SA}}^{\text{muro pie}} = 290.15 + \left( \frac{456.58 (0.40)}{27.22} \right) = 293.74$$

VENTANA SUR

$$Q = U \times A (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

$$Q = 3.5131 \times 2 (290.15 - 294.65) = -31.61$$

$$t_{\text{SE}}^{\text{ventana sur}} = \left[ \left( \frac{Q}{A} \right) \left( \frac{1}{h_o} \right) \right] + T_{\text{ext}} = \left[ \left( \frac{-31.61}{2} \right) \left( \frac{1}{34.08} \right) \right] + 17^\circ\text{C} = 16.53$$

$$t = t_{\text{amb}} + t_{\text{se}}$$

$$t = 17 + 16.53 = 33.53 + 273.15 = 306.68 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$h_{\text{ir}} = 4 (5.669 \times 10^8) (0.91) (306.68)^3 = 5.88 \frac{\text{W}^2 \text{ }^\circ\text{K}}{\text{m}}$$

$$h_o = 20.5 + 8.57 = 29.07$$

$$\text{TEMP}_{\text{SA}}^{\text{ventana sur}} = T_{\text{amb}} + \left( \frac{(HT) \text{ ABSORTANCIA}}{H_o} \right) + \left( \frac{\text{EMITANCIA (DR)}}{H_o} \right)$$

$$\text{TEMP}_{\text{SA}}^{\text{ventana sur}} = 290.15 + \left( \frac{722.51 (0.105)}{27.63} \right) = 292.69$$

EVALUACION TERMICA INVIERNO.

TECHO

$$Q = U \times A (T_{ext} - T_{int})$$

$$Q = 0.9782 \times 16 (290.15 - 294.65) = -70.43$$

$$t_{SE} = \left[ \left( \frac{Q}{A} \right) \left( \frac{1}{h_s} \right) \right] + T_{ext} = \left[ \left( \frac{-70.43}{16} \right) \left( \frac{1}{17.03} \right) \right] + 17^\circ\text{C} = 16.74$$

$$t = t_{amb} + t_{se}$$

$$t = 17.6 + 16.74 = 33.74 + 273.15 = 405.89^\circ\text{K}$$

$$h_{ir} = 4 (5.669 \times 10^{-9}) (0.91) (405.89)^3 = 13.64 \frac{\text{w}^2 \cdot \text{K}}{\text{m}}$$

$$h_o = 20.5 + 8.53 = 29.03$$

$$DR_{techo} = \sigma \left[ \left( \frac{1 + \cos SLP}{2} \right) (t_{sky}^4 - T_{amb}^4) \right] + \left[ \left( \frac{1 - \cos SLP}{2} \right) (t_{sur}^4 - T_{amb}^4) \right]$$

$$DR_{techo} = 5.669 \times 10^{-9} \left[ \left( \frac{1 + \cos 0}{2} \right) (0^4 - 290.15^4) \right] = 401.78$$

$$TEMP_{SA} = T_{amb} + \left( \frac{(HT) \text{ ABSORTANCIA}}{H_o} \right) + \left( \frac{\text{EMITANCIA (DR)}}{H_o} \right)$$

$$TEMP_{SA} = 290.15 + \left( \frac{461.17 (0.25)}{35.39} \right) + \left( \frac{0.91 (401.78)}{35.39} \right) = 303.73$$

$$Q_{muro\ ota} = 0.3418 (10) [290.15 - 294.65] = -15.38$$

$$Q_{muro\ sur} = 0.3418 (8) [300.57 - 294.65] = 16.18$$

$$Q_{muro\ pta} = 0.3418 (10) [296.74 - 294.65] = 7.14$$

$$Q_{ventana\ sur} = 3.5131 (2) [292.89 - 294.65] = -12.36$$

$$Q_{techo} = 0.9782 (16) [303.73 - 294.65] = 142.11$$

EVALUACION TERMICA INVIERNO.

$$Q_{INF S} = (0.278)(1.5)(40)(1.18)(1.0065) \left[ (280.15 - 294.85) \right] = -89.15$$

$$Q_{INF L} = (0.278)(1.5)(40)(1.18)(2468) \left[ (0.005 - 0.008) \right] = -145.72$$

$$Q_{SHG \text{ ventana sur}} = A \times FC \times HT$$

$$Q_{SHG \text{ ventana sur}} = 0.25 (0.77) (722.516) = 139.08$$

$$G = CV \times AV \times VW$$

$$G = 0.30 (0.1) (3.3) = 0.099$$

$$Q_{\text{ventana sur}} = (0.278)(1.18)(1.0065)(0.099) \left[ (290.15 - 294.85) \right] = -0.15$$

$$Q_{\text{ventana L}} = (0.278)(1.18)(2468)(0.099) \left[ (0.005 - 0.008) \right] = -0.24$$

$$Q_{\text{met S}} = 55 (2) = 130$$

$$Q_{\text{met L}} = 55 (2) = 110$$

$$Q_{\text{light}} = \begin{array}{r} 1 \text{ TELEVISOR} \quad 60 \\ 2 \text{ LAMPARAS} \quad 120 \\ 1 \text{ COMPUTADORA} \quad 120 \\ \hline 320 \text{ WATTS} \end{array}$$

$$Q_{\text{light}} = 320 \text{ WATTS}$$

Σ Q

$$Q_{\text{muro ote}} = -15.38$$

$$Q_{\text{vent s}} = -0.15$$

$$Q_{\text{muro sur}} = 16.18$$

$$Q_{\text{vent L}} = -0.24$$

$$Q_{\text{muro pte}} = 7.14$$

$$Q_{\text{met S}} = 130$$

$$Q_{\text{vent sur}} = -12.36$$

$$Q_{\text{met L}} = 110$$

$$Q_{\text{techo}} = 142.11$$

$$Q_{\text{light}} = 320$$

$$Q_{\text{inf S}} = -89.15$$

$$Q_{\text{inf L}} = -145.72$$

$$\Sigma Q = 801.51$$

$$Q_{\text{SHG vent sur}} = 139.08$$

EVALUACION TERMICA INVIERNO.

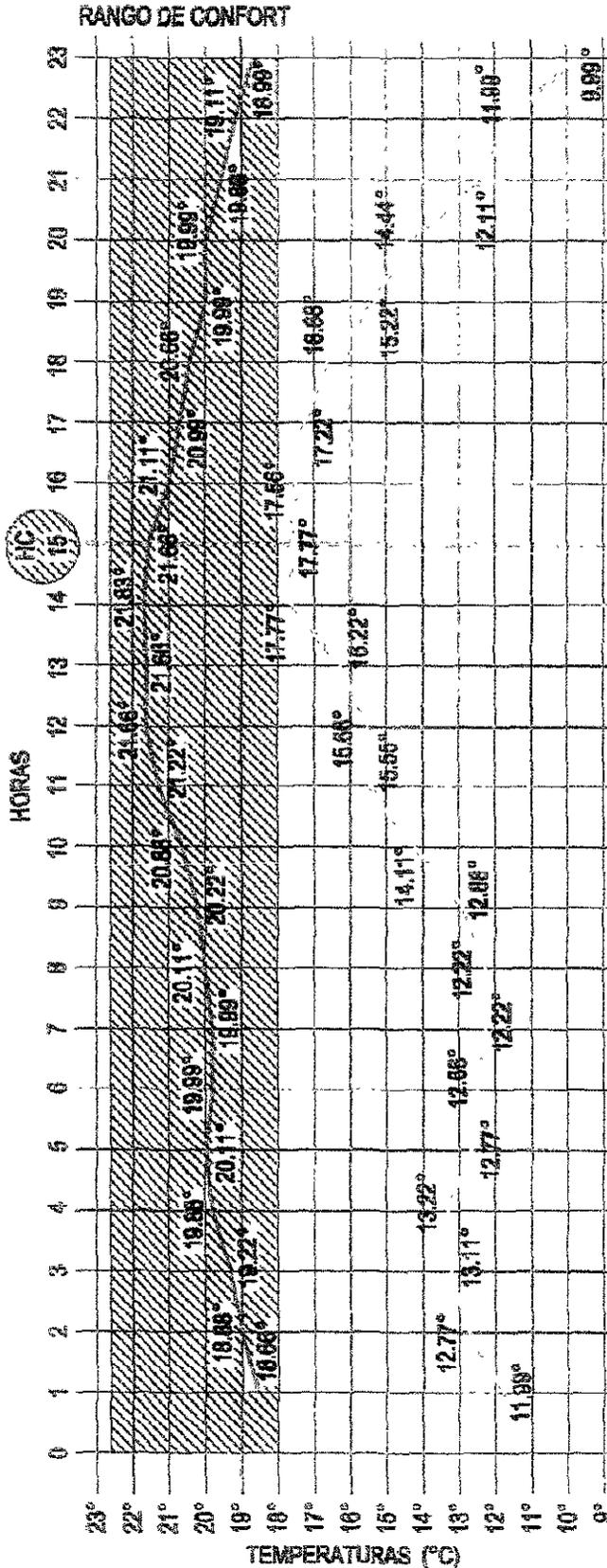
	VOLUMEN	PESO VOLUMETRICO	MASA	CALOR ESPECIFICO	CAPACITANCIA	
MUROS						
	APLANADO DE MORTERO	0.9	2000.00	1800.00	0.07	126
	LADRILLO	4.5	2147.00	9661.50	0.84	8115.66
	APLANADO DE YESO	0.495	720.00	35.60	0.965	34.35
VENTANAS	CRISTAL DOBLE	0.27	2500.00	675	0.785	52.98
TECHO	1 CAPA DE PAPEL MINERALIZADO	0.033	2600.00	87.36	1.03	89.98
	COLOR BLANCO					
	POLIESTIRENO	0.48	15.00	7.20	1.455	10.48
	LOSA DE CONCRETO	2.4	2400.00	5760.00	0.8285	4760.64
				TOTAL		13 189.45

$$\frac{13\ 189.45}{3.6} = 3\ 663.74$$

$$\text{Temp CUARTO} = 21.5 + \frac{601.51}{3\ 663.74} = 21.66^{\circ}\text{C}$$

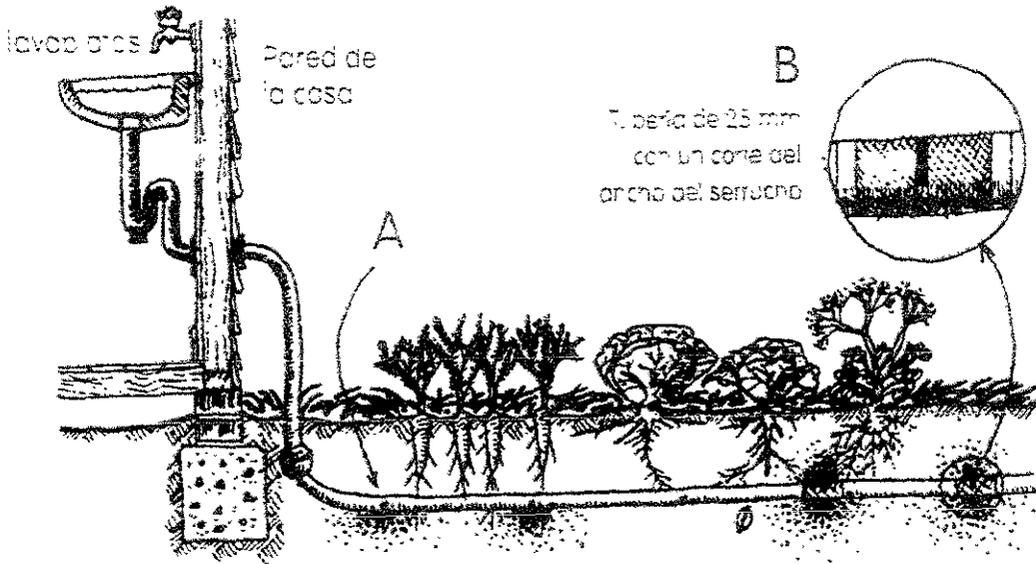
VII.1.b8. DIAGRAMA DE TEMPERATURAS.  
EVALUACION TERMICA INVIERNO.

**DIAGRAMA DE TEMPERATURAS POR HORA**  
DESARROLLO DE 24 HORAS DEL DIA 6 DE DICIEMBRE DE 1999 (SEGUN EL RESULTADO DEL CALCULO)



### VII.1.c. ECOTECNICAS APLICADAS

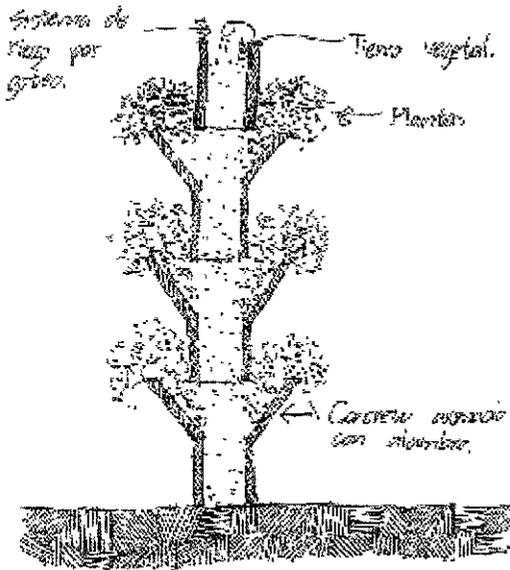
La calidad del agua es vital y su conservación depende en gran medida de nuestros hábitos domésticos. Las aguas grises se pueden reutilizar, el agua de baños, cocina, etc.



El tubo distribuye el agua del lavaplatos a las plantas. Los cultivos que demandan mucha agua deben ubicarse cerca de la casa.

A.- Corte inferior cada agujero 1m. de distancia.

B.- Corte superior, cubierto con una media de nylon o algo similar.



### HORTALIZ

### REUSO DE AGUAS GRISES

La idea no es ser autosuficiente, sino ser parte de un proceso evolutivo que regenere nuestra relación con la naturaleza. Podemos cultivar alimentos más frescos y más sanos. Contribuir a la protección de la biosfera y llegar a tener una visión más clara e integral de nuestras responsabilidades con la naturaleza.

VII.1.d. ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO.

ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO			
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	ORIGEN DEL ORGANISMO	OBJETIVO	SECTOR DE ATENCION
COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD (C.F.E.)	PRIVADO	MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA Y AHORRO DE ENERGIA ANTECEDENTE : PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGIA EN EL SECTOR SOCIOECONOMICO MEDIO. (FRACCIONAMIENTO PRADERA DORADA 1991)	*LA CIUDAD EN GENERAL *PREFERENCIA POR EL SECTOR MEDIO.
FOVI	PUBLICO	PROGRAMA DE MEJORAMIENTO A LA VIVIENDA EXISTENTE	*3 A 6 SALARIOS MINIMOS *6 A 10 SALARIOS MINIMOS
FUNHAVI	MAQUILADORAS INDUSTRIA	PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD A LA VIVIENDA EXISTENTE	*2 A 10 SALARIOS MINIMOS
	INFONAVIT		*3 A 5 SALARIOS MINIMOS
IVIE	PUBLICO	DESARROLLAR UN PROGRAMA DE PAQUETES DE MATERIALES PARA MEJORAR LA VIVIENDA.	*1 A 3 SALARIOS MINIMOS
RECURSOS PROPIOS	PRIVADO	MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA Y AHORRO DE ENERGIA	SECTOR SOCIOECONOMICO MEDIO

Fuente: Información directa M.P.D.U. Leticia Peña Barrera

VII.1.d1. TRIPTICOS DE INFORMACION Y PROMOCION DE CREDITO, PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIVIENDA.

**COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**

**¿AHORRO DE ENERGIA?**

PARTICIPA EN EL PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGIA

¡OBTEN UN CREDITO PARA IMPERMEABILIZAR TU CASA. LOS PAGOS SE HACEN EN LA CUENTA DE CONSUMO ELECTRICO EN UN PLAZO DE 18 MESES.

**REQUISITOS PARA OBTENER EL CREDITO:**

1. TENER CASA PROPIA
2. PAGAR EL CREDITO EN EL PAGO DE TU CONSUMO ELECTRICO
3. TENER UNA BUENA CREDITICIAZGO

¡CONTÁCTATE CON TU COMISIÓN LOCAL DE CREDITO EN TU ZONA DE SERVICIO!

INICIATIVA PRIVADA

**¡Mejore su vida, Mejorando su casa!**

**¡Claro... con un Programa de Vivienda!**

**Programa de Vivienda**

**No encontrará otra oportunidad como esta...**

- ¿Qué continúa el Programa?
  - Se le otorga un préstamo de \$100,000.00
  - Se le otorga un plazo de 18 meses
  - Se le otorga un tipo de interés de 12%
- ¿Cuánto se puede prestar?
  - Desde \$50,000.00 a \$200,000.00
- ¿Qué se necesita para obtener el Préstamo?
  - Tener un buen historial crediticio
  - Tener un seguro de vida
  - Tener un seguro de incendio
  - Tener un seguro de robo
  - Tener un seguro de responsabilidad civil
  - Tener un seguro de responsabilidad por daños a terceros

**¡Los préstamos son muy sencillos y su garantía es su propia vivienda!**

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES

**INSTITUTO DE LA VIVIENDA DEL ESTADO**

**Programa De Mejoramiento De La Vivienda**

¿Qué puede hacer con el crédito?

- Reparar o mejorar su vivienda, con pintura, techos, instalaciones eléctricas, sanitarias, etc.
- Ampliar su vivienda.
- Construir una nueva vivienda.

Requisitos para obtener el crédito:

- Tener un ingreso estable
- Tener un buen historial crediticio
- Tener un seguro de vida
- Tener un seguro de incendio
- Tener un seguro de robo
- Tener un seguro de responsabilidad civil
- Tener un seguro de responsabilidad por daños a terceros

¡VALORAR LA OPORTUNIDAD DEL CREDITO DEL ESTADO! ¡NO PERDASLO!

ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES

## VIII. CONCLUSION

En la conclusión de este trabajo y dado el carácter teórico - práctico que esta tesis pretende tener, se deprenden las siguientes premisas:

Llevar a cabo la realización de un trabajo de este tipo, representa más que nada pensar en integrarse a una línea de investigación permanente, en la búsqueda de nuevas tecnologías y el aprovechamiento de materiales y sistemas constructivos existentes, intentando solucionar los problemas críticos de nuestro medio ambiente físico.

Esto nos exige estudiar las formas que se adaptan a este, en donde se hace inminente lograr un ajuste para poder actuar en armonía con nuestro medio físico y así intentar dar soluciones desde el campo del diseño arquitectónico, propuestas viables para el equilibrio del medio ambiente.

El crecimiento poblacional en la ciudad se ha dado a pasos agigantados por múltiples motivos sociales, que van desde el crecimiento natural de las familias hasta la asentuada migración. Esto ha provocado el desarrollo acelerado de la mancha urbana, abarcando en este crecimiento gran parte de las reservas territoriales, localizadas al sur de la ciudad y en un entorno desértico, trayendo para este sector el desarrollo urbano, sin contemplar el medio ambiente físico a donde se proyectan estos nuevos desarrollos habitacionales. Pero esto no se detiene aquí; ya que las empresas constructoras encargadas de realizar estos nuevos desarrollos no se han interesado en hacer vivienda adaptable al entorno físico requerido, y sólo apresian la vivienda como una "mercancía inmobiliaria", entonces: solo nos lleva a suponer que en nuestra ciudad cada día habrá más gente habitando en un medio ambiente físico crítico en un entorno difícil de adaptación.

Se establece entonces las condiciones de un problema de diseño arquitectónico, como lo es el mejoramiento de la vivienda existente, al ser esta una forma de vida de una comunidad.

El enfrentamiento diario del habitante con su medio crítico como el nuestro, nos implica pensar y desarrollar sistemas constructivos, que nos brinden soluciones que se ajusten a estas necesidades.

Optar por sistemas constructivos y organizativos surgidos a partir de la conciliación de los recursos de diseño y tecnologías que permitan llevar a cabo ese ajuste con el medio en la mayor cantidad de aspectos posibles y tratar de buscar esas soluciones pretendiendo que sean las más económicas posibles, son sin duda alguna de las preocupaciones de la arquitectura de nuestra región.

La vivienda ecológica permite de manera económica ajustarse al medio ambiente y su contexto, en el cual se circunscribe y que fácilmente puede equilibrar al surgir un desajuste en el medio e incluso puede ser autoajutable, como en el caso del control térmico; relacionando al usuario con el medio de una manera armónica, al ayudar a entender, percibir y controlar, su espacio através de estas formas arquitectónicas.

Este ajuste con el medio se hace a partir del uso adecuado de sistemas constructivos, con las correctas disposiciones espaciales, de materiales, de climatización, de aprovechamiento del espacio, que nos permita un control en el aspecto económico y comodidad térmica en la vivienda. Estos factores son muy cotidianos, muy reales los cuales conforman nuestro contexto.

El mejoramiento ecológico de la vivienda propone pues: viviendas con un comportamiento térmico adecuado, que estén lo más cerca posible de la zona de confort y que por lo tanto se ahorre energía, permitiendo un ajuste con el clima de nuestra localidad interactuando con él y no sustituirlo, integrándose a esta necesidad de sustentabilidad que cada día es mas indispensable.

En esta tesis se afirma lo siguiente:

1.-De acuerdo a los objetivos planteados referente a la falta de sistemas ecológicos en las viviendas y a la falta de visión constructiva en cuanto a medios no naturales de confort en los proyectos de

vivienda existente, se debe optar por considerar medios que sean adaptables y económicos reduciendo al mínimo la utilización de los medios mecánicos como son los equipos de enfriamiento, calefacciones de gas, etc., que generan un alto consumo de energéticos finalmente reflejado en la economía del habitante, por lo tanto: se aprovechan al máximo los recursos naturales (agua, luz solar, viento y vegetación) por medio de los elementos arquitectónicos y ecotécnicas que adaptados a la vivienda los hagan funcionar adecuadamente hasta lograr el confort.

2.-Aún y cuando los recursos económicos son utilizados principalmente en la construcción de nuevos proyectos de vivienda , es importante aprovechar los mecanismos de financiamiento que ofrecen los sectores sociales ( Públicos, Privados y ONG's) que para el mejoramiento y adecuación de la vivienda se ofrecen. Estos mecanismos de financiamiento tienen instrumentos de control necesarios para que los recursos financieros sean aplicados a la construcción de la vivienda y no sean desvirtuados o desviados por el solicitante del crédito, además de brindar asesoría profesional para la supervisión de la construcción.

El caso de estudio (Fraccionamiento Praderas del Sur), ubicado en el sector sur de la ciudad (en un entorno desértico), es un buen parámetro adecuado para identificar el tipo de sistema constructivo típico del sector, es decir, contiene las mismas características constructivas de los fraccionamientos vecinos, además de presentar los mismos problemas respecto al gasto de energía y tener las mismas condicionantes climáticas.

Al llevar a cabo el análisis del caso de estudio, se determinó incluir para el mejoramiento de la vivienda, elementos arquitectónicos, que fueran capaces de dar por medio de energía pasiva funcionamiento adecuado a la vivienda, tratando de usar al mínimo los medios mecánicos, provocando un ahorro de energía. Se incorporaron planteamientos en el tipo de vegetación adecuada para la orientación de la vivienda, así como la incorporación de ecotécnicas, aplicadas al reuso del agua, esto por la ubicación desértica del fraccionamiento. El análisis del proyecto se dividió en cuatro etapas:

- 1.- La planificación y análisis del proyecto original, así como la recabación de información sobre antecedentes de la vivienda ecológica en la ciudad.
- 2.- La aplicación de elementos arquitectónicos, como condicionantes para la edificación del diseño bioclimático, proyectados para la región y especialmente del sector.
- 3.- La proyección del tipo de vegetación adecuada para la región, así como la selección de ecotécnicas que ayuden a la sostenibilidad de la propia vegetación. (zona desértica)
- 4.- Cálculos térmicos de simulación de temperaturas analizados en las dos estaciones críticas del año (verano e invierno), para analizar térmicamente el funcionamiento de los elementos arquitectónicos proyectados.

Con los resultados del análisis del proyecto se prueba que:

- 1.- La vivienda de nivel socioeconómico tipo medio se puede adaptar al medio ambiente físico de nuestra región, mediante elementos arquitectónicos adecuados a las condicionantes del diseño bioclimático, haciéndola sostenible.
- 2.- El cálculo térmico de simulación de temperaturas interiores, nos arroja que sin el uso de medios mecánicos, se tienen temperaturas adecuadas (cerca del rango de confort) durante las estaciones más críticas del año en verano e invierno.
- 3.- El ahorro de energéticos se hace inminente, ya que sólo se usan pocas veces al día, reusando el agua para el riego del jardín y hortalizas, provocando el ahorro económico para el habitante de la vivienda.
- 4.- La proyección de elementos arquitectónicos, para lograr el confort mediante el aprovechamiento de los elementos naturales (sol, viento, etc.) se hace de una manera mínima (sólo los elementos necesarios para el ajuste de la vivienda) y planificada, utilizando para llevar a cabo esto, recursos económicos mínimos.
- 5.- Las organizaciones sociales, fuentes de financiamiento para el mejoramiento de la vivienda (Comisión Federal de Electricidad, Fovi, Ong's "Funhavi", IVI), son excelentes opciones para llevar a cabo el mejoramiento ecológico de la vivienda, estos créditos se pueden dirigir, tanto para personas de nivel socioeconómico tipo medio y para personas del nivel bajo.

Se puede determinar que la vivienda es un sistema complejo, dinámico y vivo, en donde el objeto arquitectónico debe mantener una relación estrecha entre sus habitantes y el medio ambiente; y no caer en el error de considerar la vivienda como un sistema sencillo, estable e inerte. En donde además es importante que pueda facilitar y no inhibir la evolución de esas necesidades que enriquecen al ser y eso, espero que se haya cumplido, es la intención de esta tesis.

Ciudad Juárez, Chih. Abril del 2001

## IX. BIBLIOGRAFÍA.

AGUILAR GARCÍA, CARLOS. El Impacto de la Vivienda Sobre el Medio Físico, Tesis de maestría en planificación y desarrollo urbano, U.A.C.J., Cd. Juárez, 1994. (Trata sobre el desarrollo de vivienda mediante las condicionantes climáticas).

ALEXANDER, CHRISTOPER. El modo intemporal de Construir, ed. GG, Barcelona, 1981. (Conceptos del hábitat).

CIDAC. Alternativas para el futuro, ed. Diana, México, D.F. 1991. (Trata de las políticas de asignación de créditos a la vivienda).

CHAVEZ, ARMANDO B. Historia de Ciudad Juárez, Chihuahua, 1970. (Trata sobre la historia de la ciudad).

DESARROLLO ECONOMICO DE CIUDAD JUÁREZ. Información Regional Cd. Juárez 1999. Ed. Golden Graphics. 1999. (Información de todos los sectores de la ciudad).

GARCÍA SALGADO, TOMÁS. Teoría del Diseño Arquitectónico, ed. Trillas, México, D.F., 1990. (Trata de conceptos generales del diseño arquitectónico).

GARCÍA, SERGIO. Evaluación de Técnicas Constructivas para la Vivienda en Ciudad Juárez, Período 1950-2000, Tesis de maestría en planificación y desarrollo urbano, U.A.C.J., Cd. Juárez, 1993. (Trata de la aplicación de los distintos sistemas constructivos sobre la vivienda en Cd. Juárez).

GARZA, VICTORIANO. Desarrollo Sustentable en la Frontera, U.A.C.J., Cd. Juárez, 1996. (Trata sobre los intentos de desarrollo sustentable en la ciudad).

GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. Programa de Vivienda Progresiva "Eréndira". Cd. Juárez, 1983. (Información de caso de estudio).

GONZÁLEZ LOBO, CARLOS. Vivienda y Ciudades Posibles, ed. Escala, Colombia, 1998. (Trata sobre las experiencias constructivas del autor).

INEGI. Juárez, Estado de Chihuahua, Cuaderno Estadístico municipal, 1993. (Estadísticas de la Ciudad).

INGERSOLL, ALAN. Vivienda y Edificios en Zonas Extremosas, ed. Paraninfo, Madrid, 1977. (Trata sobre acondicionamiento de edificios en condiciones extremas).

INSTITUTO DE LA VIVIENDA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. La Vivienda Popular en Chihuahua, IVIECH, Chihuahua, Chihuahua, 1996. (Trata sobre el desarrollo de la vivienda en el estado).

INSTITUTO DE LA VIVIENDA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. Manual de Autoconstrucción Para Vivienda, IVIECH, Chihuahua, Chihuahua, 1996. (Trata de sistemas constructivos).

INSTITUTO DE LA VIVIENDA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. Manual Técnico de apoyo a la Autoconstrucción, "Desarrollo Habitacional Popular Morelos III", Cd. Juárez, 1991. (Trata sobre sistemas constructivos).

INSTITUTO INTERNACIONAL DE CIUDADES EDUCADORAS. Ciudad Educadora, ed. PBC publicaciones, Barcelona, 1992. (Trata sobre las experiencias de las ciudades educadoras).

INSTITUTO INTERNACIONAL DE MEDIO AMBIENTE. Medio Ambiente y Urbanización, ed. Latinoamericano, Buenos Aires, Argentina, 1990. (Trata del desarrollo de las organizaciones no gubernamentales "ONG's").

INSTITUTO MUNICIPAL DE EDUCACION DE BARCELONA. Proyecto Ciudad Sustentable, Barcelona, 1990. (Trata de la experiencia de las ciudades sustentables).

INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN. Plan Director de Desarrollo Urbano 1995. Ciudad Juárez, 1995. (Compendio de estadísticas y planteamientos sobre la ciudad).

MARTINEZ, EDIN. Viviendo y Construyendo, ed. Cyted, Chihuahua, Chihuahua, 1992. (Trata sobre conceptos de la vivienda progresiva).

MEDIO AMBIENTE TALLER DE EXPERIENCIAS, Promoción de Desarrollo Popular. México, D.F., 1994. (Trata sobre las experiencias de agrupaciones dedicadas a conservar el medio ambiente).

MERINO, MAURICIO. En Busca de la Democracia Municipal, ed. El colegio de México, México, D.F. 1994. (Trata de la participación de las organizaciones en la concertación de la vivienda).

MORALES, DIEGO. Apuntes de Arquitectura Bioclimática, Maestría en Diseño Arquitectónico. 1999. (*Documentación de Curso*).

MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ. Juárez Milagro del Norte, ed. Wilmont Printing, Ciudad Juárez, Chihuahua, 1991. (*Recorrido histórico de Ciudad Juárez*).

ORDÓÑEZ RUÍZ, JOSÉ LUIS. La vivienda, ed. Limusa, México, D.F., 1994. (*Trata de los diferentes regímenes de la vivienda*).

PEÑA BARRERA, LETICIA. La modernización en la construcción de Ciudad Juárez, 1983-1997, Tesis de maestría en planificación y desarrollo urbano, U.A.C.J., Cd. Juárez, 1999. (*Trata sobre la gestión y financiamiento para la vivienda popular*).

PUPPO, ERNESTO. Un Espacio Para Vivir, ed. Alfaomega, México D.F. 1999. (*Concepciones de la vivienda ecológica*).

RAMÍREZ PONCE, ALFONSO. Documento de la revista Arquitectura y sociedad, Pensar y Hablar, 21 de Septiembre de 1998. (*Trata de los conceptos del hábitat del Hombre*).

RAMÍREZ SAIZ, JUAN MANUEL. La Vivienda Popular y sus Actores, ed. RNIU, Puebla, Puebla, 1993. (*Trata de los intentos ciudadanos sobre la obtención de vivienda*).

REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM. No. 2 verano 1995, Arquitectura Mexicana, México, D.F. 1995. (*Menciona algunos conceptos de vivienda*).

REVISTA ESCALA AEROMEXICO. Ciudad Juárez, Mezcla de Culturas, Pag. 32-39, Octubre 1999. (*Hace un recorrido sobre la ciudad*).

REYNALD, ALEJANDRO. La Ciudad Sustentable, ed. Heats international books, U.S. 1992. (*Trata de los conceptos de la sustentabilidad*).

SALDIVAR, AMERICO. De la economía Ambiental al Desarrollo Sustentable. 1991. (*Trata de los aspectos económicos influyentes en la sustentabilidad*).

TERRAZAS REVILLA, OSCAR. Mercancías Inmoviliarias, ed. UAM, México, D.F., 1996, (*Trata de los sistemas de comercialización de la vivienda*).

UNIVERSIDAD DE CANADA. La Ecoville, 1987. (*Trata de los conceptos de sostenibilidad*).

UNNA, JORGE. La Casa Ecológica, ed. Tercer milenio, México, D.F., 1996. *(Trata sobre los conceptos básicos de la vivienda ecológica).*

VÉLEZ GONZÁLEZ, ROBERTO. La Ecología en el Diseño Arquitectónico, ed. Trillas, México, D.F., 1992. *(Trata sobre los aspectos de diseño para las regiones de México).*

YAÑEZ, ENRIQUE. Arquitectura, Teoría, Diseño, Contexto, ed. Limusa, México, D.F. 1996. *(Trata sobre las diferentes teorías de la Arquitectura).*