

875244



UNIVERSIDAD VILLA RICA

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

“MODELO EXPERIMENTAL PARA CASAS DE INTERÉS SOCIAL”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTA

PRESENTA:

DIANA SAMANTHA SOFÍA VILLALVAZO RODRÍGUEZ

M. ARQ. RICARDO FERNÁNDEZ RIVERO

ASESOR DE TESIS

ARQ. GILBERTO ENRIQUE MARAÑÓN MORALES

REVISOR DE TESIS

BOCA DEL RÍO, VER.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

A Dios le doy las gracias porque siempre está a mi lado y me dá las fuerzas para luchar y seguir adelante cada día; llenando mi vida de satisfacciones, amor y felicidad.

RECONOCIMIENTOS

A mi padre que felizmente ha compartido conmigo su sabiduría, para ser de mí una mejor profesionista y una mejor persona.

A mi madre que me dio el ser y me ha llevado de la mano en cada paso de mi vida, brindándome todo el amor del mundo.

A mi hermano Julio por su apoyo incondicional en todos mis problemas, angustias, trabajos y logros, brindándome la seguridad que siempre necesité haciéndome ver mis errores de la mejor manera.

A mi hermano Paikan por estar a mi lado en todo momento, por su ayuda, cariño y paciencia.

A mi gran maestro y buen amigo Arq. Gilberto Marañón Morales que siempre me motivó a superarme día con día, a no decaer en los tiempos difíciles brindándome su tiempo, dedicación y cariño.

A mi asesor Arq. Ricardo Fernández Rivero que me guió correctamente dándome su tiempo, paciencia y experiencia para realizar todos mis trabajos de la mejor manera.

A mi mejor amigo Ing. Mario Arturo Aguilar Téllez que fué un gran apoyo a lo largo de mi carrera y supo ganarse un lugar especial en mi corazón, brindándome siempre lo mejor de él.

A todos mis familiares, amigos y compañeros que siempre me apoyaron y fueron una gran fuente de inspiración y motivación.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.2.- JUSTIFICACIÓN.....	20
1.3.- OBJETIVOS.....	21
1.3.1.- OBJETIVO GENERAL.....	21
1.3.2.- OBJETIVOS PARTICULARES.....	21
1.3.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.4.- LIMITACIONES Y ALCANCES.....	22
1.4.1.- LIMITACIONES.....	22
1.4.2.- ALCANCES.....	23
1.5.- HIPÓTESIS.....	23
1.6.- ENFOQUE.....	24

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1.- VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN VERACRUZ.....	25
2.1.1.- ANTECEDENTES.....	25
2.1.1.- VIVIENDAS EN VERACRUZ.....	26
2.2.- CONSUMO IRRACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....	30
2.2.1.- PRINCIPALES PROBLEMAS DEL CONSUMO IRRACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....	30

2.2.2.- DERROCHE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN VER.....	31
2.3.- EDIFICIOS INTELIGENTES.....	34
2.3.1.- ¿QUÉ ES UN EDIFICIO INTELIGENTE?.....	34
2.3.2.- NIVELES DE UNA ARQUITECTURA “INTELIGENTE”.....	36
2.3.3.- FUNCIÓN DE LOS EDIFICIOS INTELIGENTES.....	37
2.3.4.- EJEMPLOS DE VIVIENDAS INTELIGENTES.....	39
2.3.4.1.- CASA DEL PATRULLERO GADGET.....	41
2.3.4.2.- CASA DEL FUTURO ESPAÑOLA.....	42
2.3.4.3.- CASA INTERNET.....	45
2.4.- ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.....	46
2.4.1.- EL ENTORNO CLIMÁTICO.....	55
2.4.2.- FORMA, ORIENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN.....	56
2.4.3.- AISLAMIENTO TÉRMICO.....	57
2.4.4.- ANÁLISIS DE VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS.....	58
2.5.- ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	60
2.5.1.- ENERGÍA SOLAR.....	61
2.5.2.- HISTORIA.....	61
2.5.3.- EN LA ACTUALIDAD.....	63
2.5.4.- ENERGÍAS RENOVABLES.....	65
2.5.4.- PLACAS FOTOVOLTAICAS.....	66
2.5.4.1.- INVERSOR U ONDULADOR.....	67
2.5.4.2.- ARRANCADOR.....	68
2.5.4.3.- CABLE A UTILIZAR.....	70
2.5.4.4.- APLICACIONES RURALES.....	73
2.6.- TEORIAS Y FILOSOFIAS DE APOYO.....	76
2.6.1.- NORMAN FOSTER.....	76
2.6.1.1.- TEORIAS FILOSÓFICAS.....	77
2.6.2.- CARLOS ANTONIO VILLANUEVA.....	81
2.6.2.1.- TEORIAS FILOSOFICAS.....	81

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DEL SITIO

3.1.- DIAGNÓSTICO URBANO.....	85
3.1.1.- USOS DE SUELO.....	86
3.1.2.- EQUIPAMIENTO URBANO.....	87
3.1.3.- CRECIMIENTO DE ÁREA URBANA.....	89
3.1.4.- REDES DE SERVICIO (INFRAESTRUCTURA).....	89
3.1.5.- DENSIDAD DE POBLACIÓN.....	92
3.1.6.- PROPIEDAD Y VALOR DE LA TIERRA.....	93
3.2.- DIAGNÓSTICO ZONAL.....	94
3.2.1.- DIMENSIÓN DEL TERRENO.....	94
3.2.2.- MICROCLIMA.....	96
3.2.3.- TOPOGRAFÍA Y OROGRAFÍA.....	96
3.2.4.- GEOLOGÍA.....	96
3.2.5.- LIMITES FÍSICOS.....	96
3.2.6.- LINEAMIENTOS DEL PLAN DIRECTOR URBANO.....	96
3.2.7.- AGUA POTABLE.....	97
3.2.8.- ALCANTARILLADO.....	97
3.2.9.- RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	97
3.2.10.- VIALIDADES.....	97
3.2.11.- ASOLEAMIENTO.....	99
3.2.12.- EQUIPAMIENTO URBANO.....	102
3.4.- CONCLUSIÓN.....	105

CAPÍTULO 4: EJEMPLOS DE REFERENCIA

4.1.- CASOS SIMILARES.....	107
4.1.1.- AHORRO DE ENERGÍA.....	108
4.1.2.- AHORRO MONETARIO.....	108
4.1.2.1.- BENEFICIOS ECONÓMICOS EN GRANDES URBES.....	109
4.1.3.- UTILIZACIÓN DE LA NUEVA TECNOLOGÍA.....	109
4.1.4.- MATERIALES UTILIZADOS.....	110

4.1.5.- AUTOMATIZACIÓN INTELIGENTE.....	112
4.1.6.- CONFORT.....	113
4.2.- CONCLUSIÓN.....	114

CAPÍTULO 5: DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1.- CONCEPTO.....	115
5.2.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	120
5.3.- DESARROLLO DEL PROYECTO.....	121
5.5.- MAQUETAS DE TRABAJO.....	129
5.6.- DIAGRAMAS DE IMPACTO URBANO.....	132
5.8.- CONCLUSIÓN.....	136

CAPÍTULO 6: ÁREA TÉCNICA

6.1.- PLANOS CON CORTES Y ESPECIFICACIONES.....	137
6.1.1.- PLANTA.....	137
6.1.2.- FACHADAS.....	139
6.1.3.- CORTES.....	141
6.2.- CRITERIO ESTRUCTURAL.....	143
6.3.- PERSPECTIVA DE LA ESTRUCTURA.....	145
6.4.- CRITERIO DE SELECCIÓN DE DISEÑO Y MATERIALES.....	146
6.5.- CARGAS GRAVITACIONALES.....	149
6.6.- CARGAS DINÁMICAS POR INSTRUCCIÓN.....	149
6.7.- ESTUDIO DE SUELOS Y VIENTO.....	150
6.7.1.- EL SUELO.....	150
6.7.2.- EL VIENTO.....	152
6.8.- BOMBEO FOTOVOLTAICO.....	153
6.8.1.- ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA.....	154
6.8.2.- TIPOS DE MOTORES.....	161
6.9.- CONCLUSIÓN.....	163

CAPÍTULO 7: ÁREA ADMINISTRATIVA

7.1.- PRESUPUESTO A BASE DE PRECIOS UNITARIOS.....	165
7.2.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	168
7.3.- EXPLOSIÓN DE INSUMOS.....	214
7.4.- PROGRAMA DE OBRA (SEMANAL).....	220
7.5.- PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL).....	226
7.6.- INDIVISO.....	237
7.6.1.- CÁLCULO DE MANZANA TIPO.....	237
7.6.2.- CÁLCULO DE CADA CASA.....	238
7.7.- ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS.....	239
7.7.1.- INSTITUCIONES FINANCIERAS.....	244
7.8.- CONCLUSIÓN.....	255
* BIBLIOGRAFÍA.....	258

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2:

FIG. 2.1.- Fotografía de edificios inteligentes en México.

FIG. 2.2.- Fotografía de la casa del futuro.

FIG. 2.3.- Fotografía de los paneles de mandos de una casa inteligente.

FIG. 2.4.- Fotografía de la casa Internet.

FIG. 2.5.- Fotografía de casa Bioclimática.

FIG. 2.6.- Fotografía de casa Bioclimática.

FIG. 2.7.- Fotografía de casa Bioclimática.

FIG. 2.8.- Fotografía de casa Bioclimática.

FIG. 2.9.- Fotografía de la energía solar.

FIG. 2.10.- Fotografía de los recursos energéticos.

FIG. 2.11.- Fotografía del parque provincial en Canadá.

FIG. 2.12.- Grafica de la producción de la energía en el pasado siglo.

FIG. 2.13.- Diagrama de Funcionamiento de un arrancador.

FIG. 2.14.- Fotografía de las placas Fotovoltaicas.

FIG. 2.15.- Fotografía de las placas Fotovoltaicas.

FIG. 2.16.- Fotografía de las placas Fotovoltaicas.

FIG. 2.17.- Fotografía de las placas Fotovoltaicas.

FIG. 2.18.- Fotografía de las placas Fotovoltaicas.

FIG. 2.19.- Fotografía de las principales obras de Norman Foster.

FIG. 2.20.- Fotografía de las principales obras de Norman Foster.

FIG. 2.21.- Fotografía de las principales obras de Carlos Antonio Villanueva.

FIG. 2.22.- Fotografía de las principales obras de Carlos Antonio Villanueva.

FIG. 2.23.- Fotografía de las principales obras de Carlos Antonio Villanueva.

CAPÍTULO 3:

FIG. 3.1.- Fotografía del plano de uso de suelos en Veracruz.

FIG. 3.2.- Fotografía del plano de densidad de población en Veracruz.

FIG. 3.3.- Fotografía del terreno, vista desde la carretera a Medellín.

FIG. 3.4.- Fotografía del terreno vista desde el Infonavit las Vegas.

FIG. 3.5.- Fotografía de energía eléctrica.

FIG. 3.6.- Fotografía de la entrada al Infonavit las Vegas.

FIG. 3.7.- Fotografía de la Carretera a Medellín.

FIG. 3.8.- Fotografía de un Restaurante en esa zona.

FIG. 3.9.- Fotografía de locales Comerciales en la zona.

FIG. 3.10.- Fotografía de locales Comerciales en la zona.

CAPÍTULO 4:

FIG. 4.1.- Fotografía de la casa de los Olivos.

FIG. 4.2.- Imagen termográfica de una casa convencional.

FIG. 4.3.- Imagen termográfica de la casa de los Olivos.

FIG. 4.4.- Fotografía de los materiales utilizados en la casa de los Olivos para cimentación.

FIG. 4.5.- Fotografía de las persianas de la casa de los Olivos.

FIG. 4.6.- Fotografía del radiador de agua caliente de la casa de los Olivos.

FIG. 4.7.- Fotografía de la casa de los Olivos.

CAPÍTULO 5:

FIG.5.1.-Diagrama de una casa Bioclimática.

FIG. 5.2.- Fotografía del interior de una casa Bioclimática.

FIG. 5.3.- Diagrama de ubicación 1

FIG. 5.4.- Diagrama de ubicación 2

FIG. 5.5.- Bosquejos

FIG. 5.6.- Propuesta 1.

FIG. 5.7.- Planta propuesta 2.

FIG. 5.8.- Planta propuesta 3.

FIG. 5.9.- Planta propuesta 4.

FIG. 5.10.- Propuesta de lotificación 1.

FIG. 5.11.- Propuesta de lotificación 2.

FIG. 5.12.- Fachada de lotificación 2.

FIG. 5.13.- Maquetas de trabajo 1.

FIG. 5.14.- Maquetas de trabajo 2.

FIG. 5.15.- Maquetas de trabajo 3.

FIG. 5.16.- Diagrama de lotificación 1.

FIG. 5.17.- Diagrama de lotificación 2.

FIG. 5.18.- Diagrama de lotificación 3.

FIG. 5.19.- Diagrama de lotificación 4.

FIG. 5.20.- Diagrama de lotificación 5.

FIG. 5.21.- Manzana Tipo.

FIG. 5.22.- Fachada Oeste de Manzana Tipo.

CAPÍTULO 6:

FIG. 6.1.- Planta Arquitectónica.

FIG. 6.2.- Fachada Este.

FIG. 6.3.- Fachada Sur.

FIG. 6.4.- Fachada Oeste.

FIG. 6.5.- Corte X-X´.

FIG. 6.6.- Corte A-A´.

FIG. 6.7.- Planta de Conjunto.

FIG. 6.8.- Corte por fachada de la Vigüeta y Bovedilla.

FIG. 6.9.- Perspectiva de la estructura.

FIG. 6.10.- Foto de Vigueta y Bovedilla.

FIG. 6.11.- Foto de un conjunto habitacional con Vigueta y Bovedilla.

FIG. 6.12.- Fotografías de Vigueta y Bovedilla.

FIG. 6.13.- Esquema de una instalación de bombeo de agua.

FIG. 6.14.- Esquema de una bomba centrífuga superficial.

FIG. 6.15.- Fotografía de una bomba centrífuga.

FIG. 6.16.- Esquema de una bomba centrífuga sumergible.

FIG. 6.17.- Vista interna de una bomba sumergible.

FIG. 6.18.- Fotografías de bombas centrífugas sumergibles.

FIG. 6.19.- Esquema de una bomba volumétrica de cilindro.

FIG. 6.20.- Esquema de una bomba de diafragma sumergible.

FIG. 6.21.- Bombas de diafragma no sumergible.

FIG. 6.22.- Controlador típico de un sistema fotovoltaico.

LISTA DE TABLAS

CAPÍTULO 2:

TABLA. 2.1.- Cuadro del XII Censo General de Población y Vivienda 2000/2001, Sobre los materiales predominantes en paredes en las viviendas de interés social en Veracruz.

TABLA. 2.2.- Cuadro del XII Censo General de Población y Vivienda 2000/2001, Sobre materiales predominantes en pisos en las viviendas de interés social en Veracruz.

TABLA. 2.3.- Cuadro de generación bruta de energía eléctrica por entidad federativa.

ÍNDICE DE PLANOS

CAPÍTULO 3:

PLAN. 3.1.- ANÁLISIS DEL SITIO.....	85
PLAN. 3.2.- EQUIPAMIENTO URBANO.....	88
PLAN. 3.3.- CRECIAMIENTO DEL ÁREA URBANA.....	90
PLAN. 3.4.- REDES DE SERVICIO.....	91
PLAN. 3.5.- DIMENSIONES DEL TERRENO.....	95
PLAN. 3.6.- VIALIDADES.....	100
PLAN. 3.7.- ASOLEAMIENTO.....	101
PLAN. 3.8.- EQUIPAMIENTO URBANO ZONAL.....	104

ANEXOS:

PLAN. A.1.- PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	255
PLAN. A.2.- MANZANA TIPO.....	256
FIG. M.1.- MAQUETA EN 3D.....	257

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es muy triste ver en nuestros días y mas que nada a nuestro alrededor a todos aquellos arquitectos que no toman en serio su profesión, su ética profesional, y diseñan espacios inapropiados para el hombre, en los cuales no se toman en cuenta factores importantes como el clima, la ubicación, etc., no se realiza un estudio a fondo de los requerimientos de los espacios arquitectónicos, o simplemente por cuestiones económicas se diseña a la conveniencia, pero esto es un grave error, ya que en un corto lapso, las personas que habitan esos espacios corren con las consecuencias, afectando aspectos como la economía, el confort y al medio ambiente.

Un ejemplo muy claro en nuestra ciudad, son las viviendas de interés social que al no tomar en cuenta todos los factores en la mayoría de estas viviendas, trae como consecuencia principal la mala calidad de vida con la que cuentan los habitantes en estas grandes urbes y el derroche de dinero; al no optimizar al máximo la utilización de energía; siendo este concepto, la energía, la que provoca mayor requerimiento de abasto de energía eléctrica en la ciudad.

Sin embargo, no sólo afectamos a la comunidad, si no que es con nuestras propias manos con las que ayudamos al deterioro ambiental, siendo, que con muy poco, nosotros

los arquitectos, tenemos el deber de hacer un buen papel como tales, tratando de hacer siempre lo mejor, para que podamos salir adelante, siempre estando en posición de satisfacer las necesidades del hombre de hoy, tomando en cuenta la evolución de los tiempos y aplicar la tecnología necesaria para abatir tanto el impacto negativo al medio ambiente como la disminución de los requerimientos de energía, logrando así, el confort en los espacios habitables.

1.2.- JUSTIFICACIÓN

A pesar de que por mucho tiempo ha existido una acción habitacional apoyada por el Gobierno de Veracruz, y especialmente en el puerto, tenemos un grave problema de vivienda, ya que las ciudades crecen cada vez más rápido y la demanda de vivienda es cada vez mayor. Al año, no se construye la cantidad de viviendas que requieren las personas, así que muchas de éstas, se quedan sin un lugar donde vivir y las personas que logran conseguir y pagar una casa de interés social, no viven con la calidad de vida con la que se merecen o esperan vivir, ya que todas las personas tenemos los mismos derechos y necesidades y no quiere decir que porque una persona tenga ingresos limitados no tenga el derecho de vivir en paz y con dignidad.

Por otro lado, el diseño arquitectónico esta en condiciones de albergar la evolución de los tiempos y estar en posición de satisfacer las necesidades del hombre de hoy, por tal motivo se debe de aplicar la tecnología necesaria para abatir tanto el impacto negativo al medio ambiente como la disminución de los requerimientos de energía en las viviendas de interés social, logrando así; el confort en los espacios habitados.

1.3.- OBJETIVOS

1.3.1.- OBJETIVO GENERAL

Demostrar con el análisis de modelo experimental de viviendas de interés social, el máximo ahorro de energía y la adecuada calidad de vida que se puede llegar a tener en este tipo de viviendas en Veracruz.

1.3.2.- OBJETIVOS PARTICULARES

- Comparar el costo de una vivienda con y sin sistema “inteligente”.
- Comparar el ahorro de energía en una casa “inteligente” y una Tradicional.
- Comparar la calidad de vida en las que viven y vivirían las personas en una casa “inteligente” y una Tradicional.
- Definir el equipamiento con el que contarán las viviendas “inteligentes” para ser de interés social.
- Investigar los requerimientos de la vivienda “inteligente” para adaptarse al clima de Veracruz.

1.3.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar el costo de la vivienda con y sin sistema “inteligente”.
- Descubrir el gasto de energía en una vivienda de interés social.
- Definir cual será el ahorro de energía con sistema “inteligente”.

- Definir las malas condiciones en las que viven las personas en las viviendas de interés social.
- Investigar que tipo de automatización se utilizaría en las viviendas de interés social.
- Proponer los tipos de materiales de la región con los que puede contar la vivienda "inteligente".

1.4.- LIMITACIONES Y ALCANCES

1.4.1.- LIMITACIONES:

- Diseño de un modelo de casa de interés social "inteligente".
- Será diseñado para el municipio de Boca Del Río Ver.
- Se aplicarán requerimientos del clima tropical.
- Se comparará solo las casas de interés social en Veracruz.
- Investigar los costos de la automatización en Veracruz.
- Investigar que tipo de automatización se utilizaran en la casa inteligente.
- Tomar en cuenta los materiales de la región que se puedan utilizar.

1.4.2 ALCANCES

- Diseñar el modelo de casa de interés social “inteligente” con el cual las personas tengan una mejor calidad de vida que en las tradicionales.
- Comparar los costos totales de la casa de interés social “inteligente” y la tradicional.
- Hacer el estudio de los diferentes materiales constructivos para el mejor diseño de la vivienda.
- Comparar el ahorro de energía que se obtendrá con el modelo “inteligente” y el gasto de energía en las casas tradicionales.
- Demostrar que con la construcción de viviendas “inteligentes” en grandes urbes, se obtendrá el mejor aprovechamiento de energía y otros servicios.
- Investigar el tipo de automatización que se necesitará en estas viviendas.
- Demostrar cuantitativamente, los beneficios de este modelo “inteligente”.
- Por medio de cuadros comparativos concluir todo tipo de beneficios de la vivienda “inteligente”.

1.5.- HIPÓTESIS

Los antecedentes expuestos hasta ahora muestran que la Ciudad de Veracruz, enfrenta actualmente uno de los retos más serios en relación con el problema de la vivienda y la vivienda social. Se trata fundamentalmente de resolver la gran carencia habitacional que existe pero, principalmente, la que afecta a la población de más bajos ingresos. Para esto, es necesario reorientar la actual política habitacional pero, también,

es fundamental buscar y formular soluciones y programas nuevos que contemplen las características sociodemográfica y las aspiraciones de las familias demandantes y superen los problemas que se dan hoy en día en la vivienda existente.

Con el modelo experimental de vivienda de interés social quiero hacer conciencia en las personas y demostrar que se pueden crear espacios adecuados en los que la gente pueda vivir con mayor confort. Ésto se logrará a través del estudio previo como es el asoleamiento, el estudio del sitio, los materiales a utilizar etc., aplicando el uso de tecnología teniendo así un requerimiento de energía lógico y sin exceso y se verán beneficios en todos los sentidos, usando sistemas y equipos que estén bien combinados y estudiados para disminuir los costos de éstas, aplicando sistemas ahorradores de energía con el que se provee un ahorro cuantitativo aproximado del 40% a mediano plazo, aplicando conceptos como la arquitectura bioclimática y celdas fotovoltaicas.

1.6.- ENFOQUE

La arquitectura es el arte por el cual, nos encargamos de diseñar espacios, con la finalidad de satisfacer las necesidades del hombre de la mejor manera, aplicando tecnología necesaria que nos sirvan tanto para abatir el impacto ambiental como para la disminución de los requerimientos de energía, logrando el mejor confort en los espacios diseñados.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN VERACRUZ

2.1.1 ANTECEDENTES

Vivimos en Veracruz con un problema de vivienda, pues son insuficientes ya que las que las existentes no alcanzan para abastecer la demanda; ésto se debe a varios factores, uno de los principales es el rápido crecimiento de la población el cual se agudizó a partir de los años cuarenta y cincuenta del siglo XX, cuando la población de nuestros países pasó de ser fundamentalmente rural a predominantemente urbana. Por eso, se dice que si bien la carencia de vivienda adecuada es una característica del campo, el problema de la vivienda se ha concentrado en las áreas urbanas, especialmente en las grandes ciudades y áreas metropolitanas del país.

Frente a este problema que, como se sabe, afecta fundamentalmente a los sectores de menores ingresos de la población, el Estado ha intervenido de varias maneras. Por una parte ha impulsado y promovido la vivienda social, entendida como una vivienda nueva, terminada que satisface a una parte de la demanda. Por otro, ha desarrollado programas alternativos a la vivienda terminada, consistentes en: apoyo para el mejoramiento de vivienda existente, vivienda progresiva (vivienda que se termina gradualmente) y terrenos con servicios básicos.

Se crearon fondos públicos especiales para ser destinados a la vivienda social así como organismos específicos, de alcance nacional, para administrar esos fondos. Entre otros destaca INFONAVIT, que ha sido el Instituto que ha manejado el fondo de la vivienda para los trabajadores (con aportes públicos y de las empresas para sus trabajadores) y que desde su creación (un poco más de treinta años) ha dado vivienda a más de un millón y medio de familias mexicanas.

Uno de los cambios importantes en los programas de vivienda social efectuados desde 1995 tiene que ver con los aspectos económicos. Por un lado, el Estado ha reducido (y casi eliminado) su participación en la dotación de recursos, y actualmente estos provienen fundamentalmente del capital privado, algunos créditos externos, el aporte patronal para sus trabajadores y, por supuesto, el aporte de los demandantes. Sucede, entonces, que si bien algunos de los antiguos organismos públicos siguen existiendo, su papel en este momento (como en el caso de INFONAVIT) es proporcionar créditos con tasas de interés preferenciales (muy cercanas a la de la banca hipotecaria) pero que deben ser complementados con créditos de la banca o de sociedades de financiamiento de vivienda barata (SOFOLDES) para poder comprar el tipo de vivienda social que se ofrece en el mercado.

2.1.2.- VIVIENDAS EN VERACRUZ

Muchas veces, no vemos lo que hay a nuestro alrededor, no nos damos cuenta de que no todas las personas cuentan con todas las comodidades o con los servicios esperados, o simplemente no tienen un techo en donde vivir y las encuestas hablan por sí solas y dicen que un 36.3 % de la población viven bajo un techo de cartón o de material de desecho, solamente un 66 % tiene el servicio de agua entubada, el 67% de drenaje, 89.9% cuenta con energía eléctrica, un 21% cuenta con teléfono.

En el año 2000 se realizaron diversas encuestas sobre la población en Veracruz, la cual dice la calidad de vida con la que cuenta la población:

(TABLA. 2.1) INEGI. Tabulados Básicos. Estados Unidos Mexicanos. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.

Material predominante en paredes	Viviendas	Ocupantes
Entidad	1,597,311	6,857,389
Material de desecho	0.4	0.4
Lámina de cartón	1.1	1.1
Lámina de asbesto y metálica	1.7	1.7
Carrizo, bambú y palma	2.8	3.0
Embarro y bajareque	5.1	5.7
Madera	18.0	19.7
Adobe	0.7	0.7
Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento y concreto	69.8	67.4
No especificado	0.4	0.4

(TABLA. 2.2) INEGI. Tabulados Básicos. Estados Unidos Mexicanos. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México, 2001.

Material predominante en pisos	Viviendas	Ocupantes
Entidad	1,597,311	6,857,389
Tierra	26.2	29.2
Cemento o firme	51.2	50.5
Madera, mosaico y otros recubrimientos	22.3	19.9
No especificado	0.4	0.4

Y no tan solo son esas estadísticas, son muchas en donde nos podemos percatar de la situación en la que vivimos y de la sociedad en donde nos desenvolvemos; los ricos viven donde quieren vivir, mientras que los pobres están obligados a vivir en zonas que a menudo son inadecuadas para la habitación humana, agravando así los problemas ambientales, con todas las consecuencias para la salud, la higiene, el transporte, el empleo, el bienestar, etc.

La presión e inadecuación de las viviendas es sentida principalmente por los trabajadores y las familias que tienen ingresos bajos y, en general por todo el mundo, ya que los precios de la construcción son cada vez más elevados. Es una necesidad importante el acceso a los materiales, las técnicas y los sistemas de distribución de la construcción para realizar viviendas accesibles, tomando en cuenta que el costo de la construcción está aumentando un 50% por encima de la inflación normal, y es parejo al aumento del costo de los materiales de construcción básicos y del trabajo. En consecuencia, el precio de una vivienda, incluso la más convencional, está por encima de las posibilidades de una persona común. Hay una necesidad imperiosa de utilizar otras opciones tecnológicas dirigidas a hacer la construcción más rentable, para que la gente pueda permitirse tener una vivienda. Además, el nivel de conciencia que se consigue a

través de las opciones sostenibles y alternativas ha sido mínimo entre los usuarios y entre los profesionales, (arquitectos e ingenieros), dejando aparte la falta de disposición a conectar con los trabajadores y los artesanos, que son el eslabón principal en la cadena para implantar la utilización de estas opciones en los programas de vivienda.

Todo esto ha llevado a una situación muy particular de las áreas urbanas en ellas la vivienda social no ha constituido nunca la vía principal para que los más pobres obtengan vivienda, de tal forma que no más de un 20 por ciento de la demanda ha sido satisfecha con esta oferta. Sucede entonces que alrededor del 60 por ciento de la población, que es la que ha quedado fuera de los esquemas de beneficiarios y está limitada económicamente para recurrir al mercado formal, ha tenido que auto producir su vivienda en largos procesos de autoconstrucción, generalmente en suelo irregular, en el cual han debido introducir también los servicios y el equipamiento. Es cierto que en algunos de estos casos las familias han podido obtener el apoyo de programas de vivienda progresiva o mejoramiento de vivienda, pero lo común es que asuman particularmente los costos, el esfuerzo y el sacrificio de este proceso. Para superar todo este problema, se requiere no solo de mayores recursos y una política habitacional que recupere su contenido social, sino también de programas que tomen en cuenta limitaciones de la vivienda que tengan como finalidad, satisfacer las necesidades de las personas, ahorro de energía, ayudar a las condiciones ambientales que cada vez se deterioran mas. Nosotros como arquitectos tenemos ese trabajo pendiente.

Por lo tanto, independientemente de los procesos de producción y formas de acceso y financiamiento que los caracterice, estos nuevos programas deben ser muy variados en cuanto al tipo de vivienda que ofrecen y cuidar que la respuesta habitacional que contengan permita recuperar la vida colectiva y barrial de las personas y que sea parte del ordenamiento urbano y la construcción y reconstrucción de esta enorme ciudad. Pero también es fundamental que estas propuestas permitan promover e impulsar una relación entre lo público y lo privado que fomente la participación real de la población y sobre todo, ayude a la formación de una conciencia ciudadana basada en la responsabilidad y el respeto de las leyes y las personas.

2.1.- CONSUMO IRRACIONAL DE LA ENERGIA ELÉCTRICA

2.2.1 PRINCIPALES PROBLEMAS DEL CONSUMO IRRACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Energía y ambiente son elementos fuertemente relacionados. La energía está en la naturaleza y su transformación y su uso altera los ciclos biogeoquímicos del planeta. Particularmente, en los últimos años nos hemos percatado de que el consumo de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) está provocando el calentamiento gradual y constante de la Tierra y con ello cambiando el clima. En los últimos 21 años la corteza terrestre ha tenido una temperatura superior a la media de los 1.000 años precedentes y la última década ha sido la más calurosa de todas.

“Hasta hace unos pocos años creíamos que nuestro problema energético era el agotamiento de las reservas de combustibles fósiles. Hoy sabemos que si consumiéramos sólo el 5% de las reservas conocidas de petróleo gas y carbón, el equilibrio climático que conocemos se perdería para siempre con consecuencias que nadie se anima a pronosticar del todo”.¹

Sin embargo lo que se prevé para el futuro en la región, de mantenerse el actual rumbo en las políticas energéticas, es un crecimiento geométrico de las emisiones de gases de efecto invernadero con impactos locales y globales mayores. También es evidente que este incremento no está destinado a mejorar.

México ocupa el segundo lugar como consumidor de energía en América Latina, después de Brasil, del 2001 al 2010 se pretende incrementar una capacidad adicional de 27, 357 megawatts, lo que implica la construcción de nuevas plantas y la inversión que se requiere para satisfacer la demanda de electricidad es de 676,000 millones de pesos para los próximos 10 años.

¹ Hare, Hill, *Manual de Arquitectura Solar*, Ed. Trillas, México, 1998, p. 17.

Por ejemplo, la electricidad es una energía que, aunque aparentemente es limpia cuando llega a las viviendas, es "sucia" en su origen. Un gran porcentaje se produce quemando combustibles, como el petróleo, el carbón y el gas natural. En esa combustión se liberan gases, como el dióxido de carbono, causante del efecto invernadero, que produce el calentamiento de la tierra, o los óxidos de nitrógeno, que generan la lluvia ácida, responsable de estar acabando con los bosques.

2.2.2 DERROCHE DE ENERGIA EN VERACRUZ

Los consumos de energía eléctrica en los hogares Veracruzanos corresponden a usos para iluminación, calefacción, calentamiento de agua, aire acondicionado (68%) etc. Es decir que, de la eficiencia de los equipos que se usen dependerá el gasto de energía final que ocasionen. La tecnología de hoy permite en todos los casos un ahorro significativo de energía con sólo cambiar el equipamiento doméstico: lámparas, heladeras, estufas, etc. A veces, el costo del producto hace que la gente se decida por un equipo de mayor consumo pero menor costo de inversión. Un caso claro en Uruguay son las lámparas de bajo consumo cuyo costo es más de 10 veces el de las comunes. Pero no es así en la mayoría de los electrodomésticos donde el factor decisivo es la falta de información del comprador. Exigir un cierto nivel de aislamiento térmico a los edificios podría ayudar en mucho al ahorro de energía y a aumentar la calidad de vida de la gente. Pero si no se quiere utilizar la herramienta regulatoria podría recurrirse a algunos mecanismos financieros de gran utilidad. Por ejemplo podrían mejorarse las condiciones de los préstamos hipotecarios en función de escalas de eficiencia térmica probada. También podrían incorporarse los gastos energéticos de la vivienda en la evaluación que hace el Banco al otorgar el préstamo a algún comprador.

Un hogar, además de ser un lugar confortable, debe adaptarse a ciertos cánones establecidos que representan un símbolo de estatus y nivel de vida. Y el ahorro energético y el aprovechamiento del sol como recurso pueden no responder adecuadamente a ese modelo, dado que la publicidad se ha esforzado por asociar el ahorro con incomodidad y bajo nivel de vida, mientras que el consumo y el derroche

aparecen ligados al buen vivir y al prestigio; un concepto que, gracias a las sucesivas campañas de concienciación medioambiental, parece estar cambiando.

Se trata, tan solo, de jugar con el diseño y los elementos arquitectónicos para poder guardar el calor aunque las temperaturas exteriores sean muy frías, o viceversa, al mismo tiempo que es posible ahorrar un importante porcentaje en las facturas de la electricidad y el gas. Una superficie acristalada orientada hacia el sur sería, por ejemplo, un modo de conseguir un mayor confort térmico natural.

Tampoco es casualidad que se utilicen ciertos materiales con determinadas propiedades térmicas, como la madera o el adobe, ni que las casas andaluzas estén encaladas. La orientación y ubicación de la vivienda, los materiales que se empleen y el diseño influyen tanto en el hacer del hogar un lugar acogedor como en salvaguardar el medio ambiente.

Las compañías de suministro energético no muestran interés por nuevas tecnologías de ahorro, tampoco lo hacen los fabricantes de sistemas de climatización hacia modelos alternativos. Arquitectos y constructores no ofrecen otro tipo de productos porque el negocio funciona bien y el consumidor no pregunta algo que ignora.

Tenemos que hacer algo pronto, tenemos un problema muy fuerte, si en México no se realizan acciones de uso más racional de energía, dentro de 15 o 20 años deberemos tener el doble de capacidad instalada y no se tienen los recursos para construir nuevas plantas de generación. Por ejemplo es más rentable invertir en eficiencia energética que construir nuevas plantas generadoras de electricidad, ya que generar un kilowat con una nueva planta de nivel convencional cuesta alrededor de \$1,200 dólares, mientras que ahorrar un kilowat, con la capacidad disponible, solamente cuesta al sector cerca de \$300 dólares.

Nosotros, tenemos que hacer conciencia y empezar a diseñar mecanismos de vivienda, capaces de reducir el consumo irracional de energía eléctrica, podemos tomar el ejemplo de otros ayuntamientos, tal es el caso del Ayuntamiento de Barcelona que ha aprobado una ordenanza por la que, tanto los edificios de nueva planta como los que

vayan a ser reformados, deben incorporar sistemas de captación de energía solar. Con esta medida se pretende reducir las emisiones de dióxido de carbono y disminuir el consumo energético, de forma que la energía solar cubra hasta el 60% del consumo de agua caliente de dichos edificios.

Una de las últimas medidas adoptadas por el Ejecutivo español es la instalación de una pérgola de energía solar en el Palacio de la Moncloa, que se encargará de suministrar un 30% de la energía que consumen diariamente. Además, los ciudadanos que inviertan en esta alternativa energética y opten por colocar placas solares en sus edificios podrán vender la energía que les sobre a la red eléctrica, a un precio de seis pesetas por kilovatio.

(TABLA. 2.3) Generación bruta de energía eléctrica según tipo, 2001. CFE. Estadísticas por Entidad Federativa, 2001. México, 2002.

Tipo de generación	Gigawatts-hora	%Respecto al total Nal.	<u>Lugar nacional</u>
Generación total	27,152.6	14.1	1° de 27
Hidroeléctrica	296.1	1.0	11° de 16
Termoeléctrica	26,856.4	16.4	1° de 25
Vapor	15,409.2	17.0	1° de 16
Ciclo combinado	2,721.0	13.1	3° de 8
Núcleo eléctrica	8,726.3	100.0	1° de 1

2.3.- EDIFICIOS INTELIGENTES

2.3.1.- ¿QUÉ ES UN EDIFICIO INTELIGENTE?

Los edificios han tenido que cambiar la concepción de sus estructuras para estar en condiciones de albergar la evolución de los tiempos, y estar en posición de satisfacer las necesidades del hombre de hoy.

El concepto de Edificio Inteligente, surgió hace menos de 10 años y atrajo inmediatamente la atención de los profesionales de la construcción y, por supuesto, del mercado inmobiliario en general.

El Edificio Inteligente se define como una estructura que facilita a usuarios y administradores, herramientas y servicios integrados a la administración y comunicación. El concepto de Edificio Inteligente propuso por primera vez, la integración de todos los sistemas existentes dentro del edificio, tales como teléfono, comunicaciones por computadora, seguridad, control de todos los subsistemas del edificio (calefacción, ventilación y aire acondicionado) y todas las formas de administración de energía.

El diseño de estas estructuras cubre las necesidades reales de los usuarios y administradores, haciendo uso de todos los posibles adelantos tecnológicos, incluyendo además, factores humanos, ergonómicos y ambientales. Proporciona un ambiente de confort y seguridad, maximizando la creatividad y productividad de sus usuarios. Por otra parte, ofrece los medios adecuados para un mantenimiento eficiente y oportuno.

Hacia 1980 ya se aplicaba la automatización de los edificios para reducir costos operativos y aumentar eficiencias. Los mayores grados de automatización llevó luego a denominarlos inteligentes.

Una definición del edificio inteligente es el que puede crear condiciones personales, ambientales y tecnológicas que permiten incrementar la satisfacción y productividad de sus ocupantes dentro de un ambiente de máximo confort y seguridad.

Los edificios inteligentes son aquellos que maximizan las siguientes premisas:

- 1) economía operativa
- 2) confort
- 3) flexibilidad
- 4) seguridad
- 5) comunicación.

Dos proyectos de edificios inteligentes en nuestro país son: World Trade Center de México y el Edificio de la IBM de México.



(FIG. 2.1) Edificios Inteligentes en México.

Desde el punto de vista computacional, el término Edificio Inteligente sugiere la presencia de sistemas basados en técnicas de inteligencia artificial, programados, capaces de:

- Tomar las decisiones necesarias en un caso de emergencia.
- Predecir y auto diagnosticar las fallas que ocurran dentro del edificio.

- Tomar las acciones adecuadas para resolver dichas fallas en el momento adecuado.
- Monitorear y controlar las actividades y el funcionamiento de las instalaciones del edificio.

2.2.2.- NIVELES DE UNA ARQUITECTURA INTELIGENTE

Los niveles de una arquitectura "inteligente" son:

a) El Nivel Físico donde se tienen todos los dispositivos, tales como: sensores de temperatura, humedad, detectores de fuego y sismos; alarmas, controles de acceso, lámparas; además de los aparatos de automatización de oficinas y todos los elementos electrónicos, conectados a una red interna de comunicaciones del edificio.

b) Un Sistema de Monitores que verifica el buen funcionamiento, almacenando información en una base de datos, misma que se utiliza posteriormente para generar reportes.

c) Un Sistema Evaluativo que analiza la Información proveniente del monitoreo, y con base en la cual, toma las decisiones pertinentes, ordenando ciertas acciones en caso necesario.

d) La Unidad de Control Inteligente, cuya misión es supervisar y decidir el sentido del funcionamiento de las instalaciones del edificio. En este nivel, se pueden aplicar las técnicas de Inteligencia Artificial. Mediante esta unidad, es posible ofrecer al usuario, control total de los dispositivos y generar sugerencias sobre cómo resolver las problemáticas. Tales propuestas pueden ser producidas por Sistemas Expertos u otros Sistemas Inteligentes.

2.3.3 FUNCIÓN DE LOS EDIFICIOS INTELIGENTES

La más alta tecnología es utilizada en edificaciones convirtiéndolos en inteligentes, edificios pensantes que ha base de una computadora central, controla básicamente todos los sistemas instalados, esto es SCDD, sistemas de control digital directo ó en ingles DDC, son utilizados comúnmente por los dueños de edificios para controlar la operación de su calefacción ventilación y aire acondicionado (HVAC) y para reducir el consumo de energía y aumentar el confort.

Los SCDD proveen los siguientes servicios al usuario:

A. Reducen el consumo de energía.

1. Apaga todo el equipo de HVAC en periodos que no se ocupan, ayuda al usuario a calendarizar el desempeño del equipo desde un solo lugar.
2. Usa controladores inteligentes los cuales le permite ajustar y monitorear los niveles de humedad y temperatura del establecimiento. Los controladores tienen la capacidad para ajustar automáticamente a los valores predeterminados en horas que no se estén ocupando.
3. Monitorea el consumo de electricidad y apaga el equipo seleccionado en horas pico para reducir la demanda de cargas.
4. Reinicia el equipo en intervalos específicos de tiempos en caso de una falla en la energía.

B. Administra el establecimiento.

1. Monitorea el equipo del establecimiento y despliega mensajes de alarma siempre que un equipo falle ó las temperaturas controladas se salgan de rango. También puede llamar al Beeper de alguien del personal automáticamente.
2. Registra la información de la temperatura y el equipo para referencia ó para preguntas.
3. Registra el tiempo que el equipo corre y genera reportes de mantenimiento.

4. Registra el uso de HVAC en deshoras de la noche y automáticamente les manda el costo del servicio a los usuarios.

C. Maneja también seguridad y accesos controlados realizando reportes de las personas que entran incluyendo los horarios.

“Para lograr una adaptación al acelerado desarrollo tecnológico, los edificios del futuro deberán ser inteligentes para ofrecer a los usuarios herramientas que le brinden una mejor calidad de vida”.²

De acuerdo a lo establecido por el IMEI un Edificio Inteligente debe cumplir con cinco funciones fundamentales de igual importancia:

1. Eficiencia en el uso de energéticos y consumibles, renovables (Máxima Economía).
2. Adaptabilidad a un bajo costo a los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes y su entorno (Máxima Flexibilidad).
3. Capacidad de proveer un entorno Ecológico interior y exterior respectivamente habitable y sustentable, altamente seguro que maximice la eficiencia en el trabajo a los niveles óptimos de confort de sus ocupantes según sea el caso (Máxima Seguridad para el entorno, usuario y patrimonial).
4. Eficazmente comunicativo en su operación y mantenimiento, (Máxima automatización de la actividad).
5. Operado y mantenido bajo estrictos métodos de optimización.

² Kirschning, Ingrid, "Tecnología", <http://www.howstuffworks.com/nanotechnology1.htm> (rubro Publicaciones electrónicas).

Para optimizar el ahorro de energía en la climatización, se efectúan las siguientes acciones:

- 1) Control de ocupación.
- 2) Disminución de ingreso de aire exterior con el sistema economizador.
- 3) Optimizar el arranque y parada de equipos.
- 4) Ciclado y rotación de cargas.
- 5) Control de calidad del aire.
- 6) Secuencia del accionamiento de los equipos.
- 7) Control de demandas.

Los edificios deben minimizar las pérdidas térmicas de la envolvente, poseer entresijos técnicos y un cableado estructurado para la mayor velocidad del transporte de los datos.

Los mayores costos de estos edificios pueden ser de 5 a 10% y se amortizan entre 3 y 5 años, con los siguientes beneficios:

- 1) Menores costos operativos
- 2) Mayor seguridad
- 3) Mayor confort
- 4) Menor impacto ambiental.

2.3.4.- EJEMPLOS DE VIVIENDAS INTELIGENTES

Las casas inteligentes son parte del presente Comstock Homes y Home Tech Work están construyendo viviendas en LA y San Diego con todos los avances tecnológicos y su demanda ha aumentado en un 60%.

Todos recordamos cómo en las caricaturas y en las películas las casas del futuro proveían todas las comodidades para hacer nuestra vida más fácil. ¿Quién no recuerda

aquella casa llena de acceso a comunicaciones mundiales en la película Back to the Future?

¿Quién no se llenaba de envidia al darse cuenta de la forma en que vivían los Jetsons en su casa llena de aparatos modernos que facilitaban sus vidas? Hoy en día el mercado de las llamadas casas inteligentes se ha expandido conforme más compradores buscan la combinación ideal de seguridad y comodidades para su familia.

Según un reciente reporte de la Asociación de Compañías de Seguridad, el número de casas inteligentes se ha incrementado en un 60% durante los últimos tres años en el área de Los Ángeles y San Diego.

Las casas inteligentes son los nuevos modelos de residencias que cuentan con avances tecnológicos que podrían incluir conexiones de Internet de alta velocidad, sistemas de comunicación que dependen del uso de satélites y lo último en avances de seguridad de propiedad.

La verdad es que cada casa inteligente es diferente en cada manera y cada una de ellas está diseñada para acomodar a su dueño.

En estos tiempos de tecnología una familia tiene por lo menos dos computadoras y una impresora, estas casas proveen una red de conexiones que le permite que varias computadoras naveguen en la red al mismo tiempo. Además, dichos servicios también tienen que ver con proveer cualquier necesidad relacionada con la seguridad de la casa y hasta la temperatura de la misma.

El costo adicional por añadir conexiones múltiples de alta velocidad para Internet, sistemas de alarma, sistemas de sonido y hasta control de temperatura es mínimo en adición al precio de la casa.

Muchas personas piensan que el concepto de tener una casa inteligente significa miles de dólares más, pero la realidad es que sólo existe un costo promedio por estos sistemas de alrededor de mil dólares. La mayoría de los trabajos que hacemos le cuestan

al cliente entre 1,000 y 1,200 dólares por casa, algo que, si se considera el costo de una casa, es mínimo.

A pesar de que la mayoría de casas inteligentes en el área de Los Ángeles se encuentran en zonas como Pasadena y Thousand Oaks, Glenna Wiseman, portavoz de Home Tech, reveló que cada mes registran más interés por parte de la cultura latina que busca añadir este tipo de tecnología a sus hogares.

Creo que en un futuro no muy lejano todas las casas contarán con este tipo de avances. Esto sólo es cuestión de tiempo,

Lo que es importante es que la gente entienda que una casa inteligente no sólo es creada para gente con mucho dinero. Yo soy de la filosofía que piensa que cada persona, incluyendo familias de recursos limitados deben de tener estos avances en su casa para poder vivir una vida de acuerdo a la era en la que vivimos. La diferencia no importa, cada casa tiene que tener estos avances, no importa si es una casa de 100 mil dólares o de un millón.

2.3.4.1.- LA CASA DEL PATRULLERO GADGET

La domótica en los hogares está avanzando muy lentamente, pese a que todos los expertos apuntan a que será nuestro pan de cada día en el futuro próximo. Un muestra para comprobar la escasa implantación (hasta ahora por unos excesivos precios que afortunadamente ya se están abaratando) de esta rama del saber tecnológico es el desconocimiento que la rodea.

La domótica es, sencillamente, la aplicación en el hogar (domus en latín, por eso en el caso de las oficinas se llama inmótica, un concepto que conoce aún menos gente) de la electricidad, la electrónica y la informática para gestionar de manera local o remota funciones como el consumo de energía, los electrodomésticos o los sistemas de seguridad. La llegada de Internet y la telefonía móvil se han integrado perfectamente con

la domótica, dando lugar a una revolución que muchos denominan teledomótica, y que se espera que impulse aún más este fenómeno.

2.3.4.2.- LA CASA DEL FUTURO ESPAÑOLA

En España hay un buen número de empresas moviéndose en este campo con distintos proyectos. Una de los últimos y más sonados, pensado especialmente para popularizar estas tecnologías, es La Casa del Futuro, una vivienda inteligente llevada a cabo conjuntamente por las compañías españolas Millenium Technologies y Babilonia que reúne lo más granado de la domótica española.

La Casa del Futuro se trata de una construcción en la que se muestran los últimos ingenios, todos ellos disponibles en el mercado, para facilitar o amenizar la vida en el interior del hogar.

Esta reproducción de una vivienda cuenta con una planta de 450 metros cuadrados, con cinco kilómetros de instalación eléctrica, más de 75.000 vatios de potencia, más de 100 enchufes, doce cuadros generales de protección eléctrica y 19 cámaras de video-vigilancia doméstica.

Todo es necesario para albergar los sistemas de sonido de alta fidelidad de marcas como JBL, Sony, Onkyo o Kef, equipos de cine en casa de Philips, Sharp, Yamaha o NEC, computadoras y sistemas de videoconferencia de Compaq, Telefónica o Nokia, integrados con diferentes sistemas domóticos de Domoval, AMX y Domo Systems entre otros.³

³ Hoyos S, Pilar, "La casa del futuro", México *Revista Muy Especial*, año 2002, núm. 30, abril-mayo de 2002, pp. 34-38.



(FIG. 2.2) La casa del futuro.

También hay soluciones de seguridad de firmas como Prosegur o Securitas y un sistema de aspiración centralizada de SACH, todas las consolas de última generación. Incluso los juguetes y las mascotas son especiales: por esta casa, que en realidad son varias casas en una sola, corretea el perro robot Aibo de Sony y los niños disponen de los Lego programables.

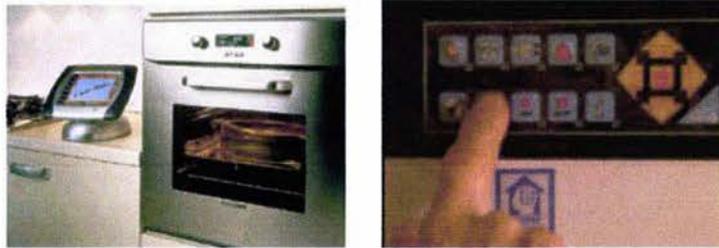
Gracias a los gadgets de todas estas firmas, y al trabajo de 21 actores, se puede ver como al llegar a la casa se encienden las luces del vestíbulo y en un panel táctil aparece el número de mensajes de correo electrónico recibidos en el ordenador del despacho.

¿Más cosas? las persianas, luces, alarmas y electrodomésticos se pueden controlar desde un mando a distancia, un ordenador, una agenda electrónica o un teléfono móvil (enviando un mensaje SMS). A la hora de ver una película en el salón, basta pulsar un botón para que se atenúen las luces, bajen automáticamente las persianas y se ponga en marcha el equipo. Poco antes de que suene el despertador, los electrodomésticos se ponen en marcha. El café caliente y las tostadas aguardan para

consuelo del madrugón en la cocina, una habitación que sin duda es uno de los puntos neurálgicos de la domótica.

En la cocina de la Casa del Futuro hay distintos fabricantes como Fagor y Merloni, con su marca Ariston, que han plagado la cocina con sus electrodomésticos más inteligentes y distintos asistentes electrónicos multimedia como Leonardo, de Ariston, que mediante su pantalla táctil puede desde poner en marcha el horno hasta realizar la compra online.

Pero no todo es ocio y disfrute, en una casa inteligente la seguridad y el ahorro energético también son fundamentales. Por poner un par de ejemplos, el sistema domótico está preparado para avisar al usuario (si es necesario por teléfono) al detectar la presencia de un intruso, una fuga de agua, un incendio o un escape de gas. En cuanto al ahorro, la calefacción se puede ajustar a cada rincón de la casa con el fin de gastar sólo lo necesario.



(FIG. 2.3) Una cocina con Leonardo y un panel de mandos

En diciembre del año pasado, el grupo inmobiliario Vallehermoso y Cisco Systems, presentaron acompañados de la ministra de Ciencia y Tecnología Anna Birulés su Casa Internet, un prototipo de vivienda que ya ha superado las 1.000 visitas desde su inauguración y en el que también participan las empresas Ademco, APC, Fagor, General

Electric Lighting & Appliances, General Electric Power Controls, Hewlett-Packard, Honeywell, Integra-Burosoft, Phillips y Tower TBA.

Este proyecto, el primero de su tipo que tuvo lugar en España, pretende ir convirtiéndose pronto en una realidad en los próximos proyectos inmobiliarios de Vallehermoso. Según esta compañía, el incremento de coste de las viviendas equipadas con una estructura domótica básica es del 1%, y del 2% al 3% si se aplica la totalidad.

2.3.4.3.- LA CASA INTERNET

La Casa Internet se encuentra en Madrid, en el Parque El Capricho de la Alameda de Osuna, y puede ser visitada hasta mediados del presente año.

Y otra noticia, algo menos espectacular pero también importante, relacionada con la domótica en España. La joven Universidad de Córdoba, más concretamente el Departamento de Informática y Análisis Numérico, se ha aliado con la empresa española especializada en la automatización de viviendas Home Systems (es el distribuidor autorizado en España de los productos Lutron y X-10), para desarrollar conjuntamente un nuevo software de telecontrol domótico.



(FIG. 2.4) La Casa Internet

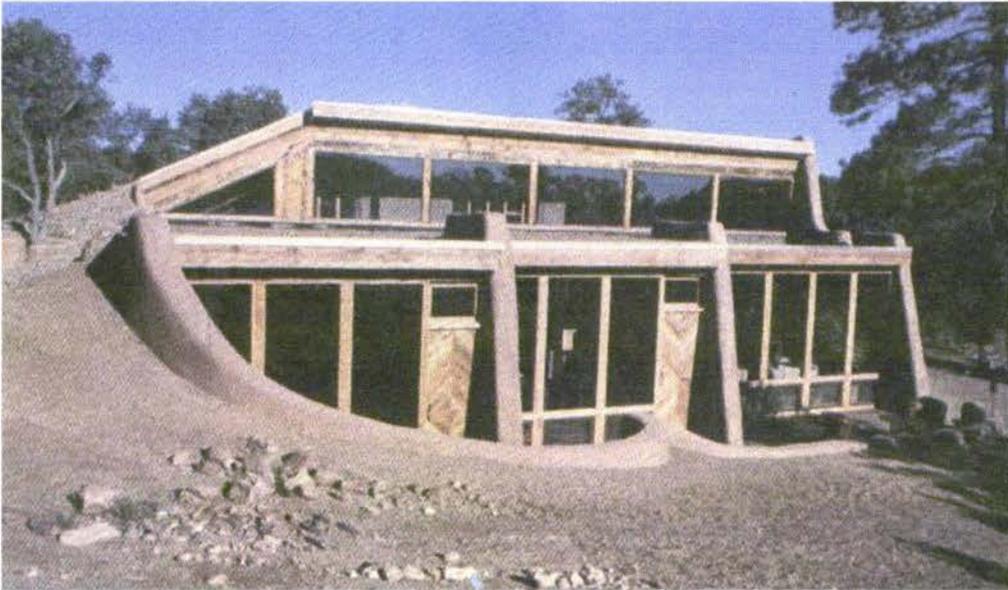
Este proyecto, pretende que se pueda controlar y monitorizar los distintos sistemas domóticos desde cualquier computadora personal con conexión a la Internet. Una de las novedades de este programa será que su interfaz imitará a un mundo virtual generado mediante VRML (Virtual Reality Modeling Language) similar al de su propia casa. Sus desarrolladores aseguran que será muy intuitivo y sencillo de emplear.

2.4.- ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Es aquella arquitectura que diseña para aprovechar el clima y las condiciones del entorno con el fin de conseguir una situación de confort térmico en su interior. Juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos complejos, aunque ello no implica que no se pueda compatibilizar.

La arquitectura siempre fue bioclimática, ya que estaba basada en el sentido común aplicado a la hora de diseñar y construir un edificio. A lo largo de los siglos y de manera espontánea pero lógica, el hombre ha ido desarrollando una arquitectura adaptada al clima donde iba a aplicarse. Casi se podría decir que ha sido el clima el que ha modelado la arquitectura en cada sitio. Por ello la arquitectura necesaria en un lugar es distinta a la de otro, porque el clima es distinto. Obviamente los distintos aspectos socio-culturales de cada lugar también han influido determinantemente. Pero el clima siempre ha estado presente.

Se puede decir que gran parte de la arquitectura tradicional funciona según los principios bioclimáticos, en el tiempo en que las posibilidades de climatización artificial eran escasas y caras. Los ventanales orientados al sur en el norte de España, el uso de ciertos materiales con determinadas propiedades térmicas, como la madera o el adobe, el abrigo del suelo, el encalado de las casas andaluzas, la ubicación de los pueblos, cumplen la función de climatización natural.



(FIG. 2.5) Casa Bioclimática.

Una casa bioclimática no tiene por qué ser más cara o más barata, más fea o más bonita, que una convencional. La casa bioclimática no necesita de la compra y/o instalación de extraños y costosos sistemas, sino que juega con los elementos arquitectónicos de siempre para incrementar el rendimiento energético y conseguir confort de forma natural. Para ello, el diseño bioclimático supone un conjunto de restricciones, pero siguen existiendo grados de libertad para el diseño según el gusto de cada cual.

La arquitectura bioclimática no tiene que parecer necesariamente diferente a cualquier otra, al menos externamente. No se trata de una arquitectura que tenga un diseño característico e identificable, que llene de extraños artilugios un edificio. En mucho porque desde el principio de la concepción del proyecto arquitectónico, que después será desarrollado y ejecutado, se tienen en cuenta todas las características del clima donde el proyecto va a ser construido. Es decir, desde el exterior, una vivienda bioclimática no tiene por qué diferenciarse de una "ordinaria". Pero sí será una vivienda que ha sido

pensada teniendo en cuenta el clima que la rodea: temperatura, humedad, vientos dominantes, etc.



(FIG. 2.6) Casa Bioclimática.

Hay varias razones para recuperar la arquitectura bioclimática, recuperando viejas técnicas y adoptando nuevas:

- Actualmente, la energía es escasa y su producción lleva aparejada muchos problemas. Por ejemplo, la electricidad, esa energía aparentemente limpia que llega a casa, es "sucia" en su origen: en un gran porcentaje se produce quemando combustibles (petróleo, carbón, gas natural), con la consiguiente liberación de gases, como el dióxido de carbono, que provocan el temido y muy hablado efecto invernadero que está recalentando el planeta, o los óxidos de nitrógeno, que producen la lluvia ácida, que está acabando con los bosques; y otro importante porcentaje se produce en las centrales nucleares, con el

conocido problema de los residuos radiactivos. Una construcción bioclimática reduce la energía consumida y, por tanto, colabora de forma importante en la reducción de los problemas ecológicos que se derivan de ello (el 30% del consumo de energía primaria en los países industrializados proviene del sector de la edificación).

- Para ahorrar dinero en la factura de la electricidad o del gas.
- Para conseguir una mayor armonía con la Naturaleza. Podemos pasar de la casa "búnker" que no tiene en cuenta su entorno climático y utiliza potentes aparatos de climatización para resolver el problema, a la casa que se integra y utiliza el entorno y el clima para resolver sus necesidades.



(FIG. 2.7) Casa Bioclimática.

El concepto de bienestar ha ido evolucionando de una manera curiosa. Al igual que la ropa de abrigo representa mucho más que la simple necesidad de abrigarse (y, de

tal manera, se evoluciona hacia el concepto de moda), la vivienda representa más que la necesidad de tener un lugar confortable donde desarrollar parte de nuestra vida, y puede representar, por ejemplo, un símbolo de estatus. Como tal símbolo, debe adaptarse a ciertos cánones establecidos que representan este estatus. El ahorro energético y el aprovechamiento del sol como recurso pueden no responder adecuadamente al modelo de estatus, y sí en cambio el disponer de un costoso sistema de climatización que pueda mantener todas las habitaciones de la casa (aunque no se utilicen) por encima de la temperatura adecuada en invierno y por debajo en verano.

A pesar de las esporádicas campañas de concienciación, la publicidad se esfuerza todos los días en asociar el ahorro con incomodidad y bajo nivel de vida, y el consumo y derroche con el buen vivir y el prestigio. Y lo consiguen: muchos tienen la idea de que ahorro es sinónimo de privación. La realidad es, sin embargo, que en la sociedad de consumo, éste debe ser incentivado para que el engranaje siga funcionando. No es posible que las compañías de suministro energético estén interesadas en nuevas tecnologías de ahorro energético, ni los fabricantes de sistemas de climatización en sistemas alternativos que desbanquen su tecnología. Los arquitectos y constructores tampoco se preocupan si, hasta ahora, el negocio va bien, y el consumidor, que no tiene información al respecto, no puede demandar productos alternativos que no conoce.

Son los gobiernos, conscientes del problema del derroche energético, los primeros que impulsan la investigación y generan nueva normativa en este sentido. Por ejemplo, algo tan sencillo como aislar bien para guardar el calor, se ha convertido en objeto de normativa que cada vez toma más importancia. Y en todos los países, hay organismos (en España el CIEMAT) que investigan y difunden conocimientos bioclimáticos entre arquitectos y constructores. Cientos de libros se han escrito, y cientos de proyectos se han construido en diferentes partes del mundo, relacionados de alguna manera con la arquitectura bioclimática, con resultados satisfactorios.

La arquitectura bioclimática trata exclusivamente de jugar con el diseño de la casa (orientaciones, materiales, aperturas de ventanas, etc.) para conseguir una eficiencia energética. La persona interesada en arquitectura alternativa se encontrará, sin embargo, con otros términos que pueden tener relación con lo que estamos hablando.

- **Arquitectura solar pasiva.** Hace referencia al diseño de la casa para el uso eficiente de la energía solar. Puesto que no utiliza sistemas mecánicos, está íntimamente relacionada con la arquitectura bioclimática, si bien esta última no sólo juega con la energía solar, sino con otros elementos climáticos. Por ello, el término bioclimático es más general, si bien ambos van en la misma dirección.
- **Arquitectura solar activa.** Hace referencia al aprovechamiento de la energía solar mediante sistemas mecánicos y/o eléctricos: colectores solares (para calentar agua o para calefacción) y paneles fotovoltaicos (para obtención de energía eléctrica). Pueden complementar una casa bioclimática.
- **Uso de energías renovables.** Se refiere a aquellas energías limpias y que no se agotan (se renuevan). Para una casa, además de la energía solar, de la que ya hemos hablado, podemos considerar otros, como los pequeños generadores eólicos o hidráulicos, o la generación de metano a partir de residuos orgánicos.
- **Arquitectura sostenible.** Esta arquitectura reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de construcción (que supongan un mínimo deterioro ambiental), la ubicación de la vivienda y su impacto en el entorno, el consumo energético de la misma y su impacto, así como el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba. Es, por tanto, un término muy genérico dentro del cual se puede encuadrar la arquitectura bioclimática como medio para reducir el impacto del consumo energético de la vivienda.
- **Casa autosuficiente.** Hace referencia a las técnicas para lograr una cierta independencia de la vivienda respecto a las redes de suministro centralizadas (electricidad, gas, agua, e incluso alimentos), aprovechando los recursos del entorno inmediato (agua de pozos, de arroyos o de lluvia, energía del sol o del viento, paneles fotovoltaicos, huertos, etc.). La arquitectura bioclimática colabora con la autosuficiencia en lo que se refiere al suministro de energía.

Un edificio construido siguiendo los conceptos bioclimáticos básicos no cuesta más que otro igual que no los siga. Y sin embargo, el edificio no bioclimático necesitará una inversión en equipos para calefacción y refrigeración (aire acondicionado) y sobre

todo pagar una elevada factura mensual de energía que el edificio bioclimático no tendrá que hacer, o al menos no en mucha menor medida. En definitiva, una vivienda bioclimática debe costar lo mismo que una que no lo es, pero a la larga sale más barata. Más barata, más saludable, menos contaminante, etc.

Cada clima exige una respuesta distinta. Si bien se puede generalizar diciendo que el clima de Andalucía es cálido, en realidad podemos concretar mucho más. Simplificando, en nuestra región podemos encontrar clima de litoral (marítimo), de interior y de montaña. Incluso esta diferenciación no es suficiente. Las características locales de un clima (microclima), pueden ser muy diferentes para lugares cercanos. Montes, valles, ríos, bosques, etc., pueden variar sensiblemente el clima de un lugar respecto a otro próximo. Así, cada vivienda deberá ser proyectada teniendo en cuenta las características específicas de su ubicación exacta.



(FIG. 2.8) Casa Bioclimática.

En nuestra región hay que orientar la fachada principal de nuestra vivienda (y allí donde estén las habitaciones nobles de la casa: salón-comedor, dormitorios, etc.) al Sur.

Las habitaciones de servicio (cocina, baños, pasillos), deben estar en el Norte. La opinión de que en Veracruz el Sur no es buena orientación por el exceso de sol en verano no es correcta. Simplemente hay que protegerse de él de manera adecuada y sencilla. Si no tenemos posibilidad de que nuestra vivienda esté orientada al sur, habrá que plantear otras estrategias distintas para cada orientación.

En verano, el sol, que incide de manera más perpendicular que en invierno, y durante más horas, deja de ser "amigo". O no. No hay que bajar las persianas (con la paradoja de que habiendo luz natural de sobra en el exterior, tenemos que encender las bombillas). Simplemente, la vivienda debe disponer de protecciones solares que impidan la entrada del sol directo en los huecos (ventanas y puertas). Si entrará el sol reflejado (radiación solar reflejada y difusa), suficiente para proporcionar iluminación natural pero sin producir sobrecalentamientos no deseados.

Las protecciones solares no son artilugios extraños. Pueden ser elementos del edificio que pasen totalmente desapercibidos, como por ejemplo voladizos, viseras sobre las ventanas, pérgolas, lamas regulables, etc. Las dimensiones de estos elementos constructivos vendrán determinadas por la geometría solar, es decir, se diseñarán en función del recorrido del sol. Así, deberán tener la anchura suficiente para lograr que en la vivienda entre el sol de invierno, con un recorrido bajo, pero no el de verano, que sube mucho más en el cielo.

Paralelamente a la necesidad de controlar al sol, hay que hacer uso de la ventilación natural. Así, mediante ventilación cruzada podremos refrescar ambientes caldeados y por supuesto renovar el aire. Y otra vez sin medios mecánicos costosos y de alto consumo energético (máquina de aire acondicionado). Por ejemplo, en verano y durante el día, no abriremos las ventanas para que el interior del edificio no aumente su temperatura y se iguale a la del exterior. Sin embargo, una vez puesto el sol, la ventilación cruzada refrescará el interior de la vivienda durante la noche. Por la mañana, y antes de que suban las temperaturas del exterior, se cerrarán las ventanas, manteniendo la casa fresca hasta la siguiente noche.

Otra característica fundamental de los edificios auténticamente bioclimáticos es dotarlos con instalaciones de energías renovables. Una instalación de energía solar térmica nos brindará agua caliente con un sencillo equipo (paneles y depósito) que utiliza también el sol como fuente de energía. Una energía limpia, no contaminante, y gratis. Hoy en día estas instalaciones se diseñan para cubrir hasta un 80% de las necesidades de energía para agua caliente de consumo doméstico. Esto supone un grandísimo ahorro de las energías convencionales que utilizamos habitualmente (electricidad, gasolina, gas). Es inevitable disponer de un equipo auxiliar de apoyo (conocido popularmente como "termo") al sistema solar ya que habrá algunos días nublados del invierno en que la instalación solar no podrá asumir en su totalidad la función de calentar agua. El costo de una instalación de energía solar térmica para una vivienda unifamiliar no es muy alto, y su amortización es viable en un plazo relativamente corto de tiempo. Actualmente existen muchas formas de integrar este tipo de instalaciones en el edificio de forma que no alteren significativamente la estética del mismo.

Otra energía renovable con gran futuro (la solar térmica está mucho más asentada) es la fotovoltaica para generación de electricidad. El estado ha legislado para favorecer la implantación de estos sistemas, obligando a las empresas suministradoras de electricidad a comprar la electricidad generada por el usuario a un precio que permite no sólo amortizar la instalación sino además ahorrar en el consumo de electricidad convencional. Hay que distinguir que la electricidad de origen fotovoltaico no genera contaminación alguna, a diferencia de la convencional producida en centrales que consumen combustibles fósiles (carbón, petróleo, etc.) y cuyo proceso de generación sí es contaminante y caro.

En resumen, un proyecto según los conceptos básicos de la arquitectura bioclimática y que utilice instalaciones de energías renovables, da como resultado un edificio con un confort natural (tanto térmico como lumínico, y también visual) óptimo, no distinto o menos atractivo desde un punto de vista estético, y con un ahorro energético, y por lo tanto económico, muy importante.

En el mundo de la arquitectura, el aprovechamiento de las condiciones climáticas y de los recursos naturales existentes, en especial la energía solar, para minimizar el consumo energético de un edificio se conoce como arquitectura bioclimática.

La arquitectura bioclimática, también arquitectura solar pasiva, hace referencia a las aplicaciones en que la energía solar se capta, se guarda y se distribuye de forma directa, es decir sin mediación de elementos mecánicos. Se trata de diseñar y aportar soluciones constructivas que permitan que un determinado edificio capte o rechace energía solar según la época del año a fin de reducirla según las necesidades de calefacción o refrigeración o de luz. En estos casos el aprovechamiento de la radiación que llega al edificio se basa en optimizar la orientación y la definición de volúmenes y aberturas de los edificios, seleccionar materiales apropiados y utilizar elementos de diseño específicos y adecuados. Los principios de esta arquitectura están en el mismo diseño:

- El entorno climático
- la forma, orientación y distribución del edificio
- los cierres, el aislamiento y la inercia térmica.

2.4.1.- EL ENTORNO CLIMÁTICO

El entorno climático, por su influencia directa con el confort térmico, es el primer factor a tener en cuenta a la hora de concebir un proyecto de arquitectura bioclimática.

El entorno físico está directamente relacionado con el climático y hace referencia al emplazamiento de la vivienda. Los principales factores son:

Altitud: La temperatura atmosférica disminuye entre 0,5 y 1°C cada 100m
Distancia al mar: El mar hace de regulador térmico, eleva el nivel de humedad y crea regímenes especiales de vientos denominados brisas marinas y de tierra.

Orografía: Los sitios más elevados están más ventilados, reciben más radiación solar y tienen menos humedad que los valles y depresiones.

Proximidad a vegetación: Para la acción del viento, hace de regulador térmico, actúa como filtro de polvo etc., el ruido y los contaminantes.

Emplazamientos urbanos: Presencia de microclimas con aumento de temperatura, aumento de contaminación y posibles obstrucciones de la insolación entre las diferentes construcciones vecinas.

2.4.2.- FORMA, ORIENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

La forma de un edificio interviene de manera directa en el aprovechamiento climático del entorno a través de dos elementos básicos: La superficie y el volumen. La superficie de la vivienda por los intercambios de calor entre el exterior y el interior de un edificio, a mayor superficie más capacidad para intercambiar calor entre exterior e interior. El volumen del edificio está directamente relacionado con la capacidad para almacenar energía. Como más volumen, más capacidad para almacenar calor.

Una manera de cuantificar la relación entre la forma de un edificio y su capacidad para intercambiar calor con el exterior es el factor de forma, que es el cociente entre la superficie del edificio y su volumen. Para climas fríos conviene un factor de forma pequeño entre 0,5 y 0,8; y para climas cálidos conviene uno grande, superior al 1.2.

Otro aspecto que interviene en el mecanismo de intercambio energético entre la vivienda y el exterior es el color de la fachada, los colores claros en la fachada de un edificio facilitan la reflexión de la luz natural y por tanto ayudan a repeler el calor de la insolación. Por contra los colores oscuros facilitan la captación solar.

La orientación determina la exposición del edificio al sol y a los vientos. La orientación sur del edificio es la más favorable en los climas mediterráneos.

2.4.3.- AISLAMIENTO TÉRMICO

La principal función de los cierres de un edificio es preservar las condiciones interiores independientemente de las exteriores. Una de las maneras de conseguirlo es disminuyendo el intercambio de calor entre el interior y el exterior, de forma que los muros ejerzan una función de aislamiento térmico:

- El grosor del material.
- Las dimensiones el cierre.
- Las propiedades termofísicas de los materiales que lo componen.

La transferencia de calor a través de los materiales se puede realizar mediante los siguientes mecanismos de conducción, convección y radiación. El efecto conjunto de los tres mecanismos de transferencia de calor se expresa mediante el coeficiente global de pérdidas de cierre (K), que expresa la cantidad de energía calorífica disipada por un cierre por segundo, por metro cuadrado de superficie y por cada grado centígrado de diferencia entre la temperatura exterior y la interior, como más pequeña, más aislado estará.

La masa de un edificio tiene la capacidad de almacenar energía en forma de calor, ésta puede ser liberada nuevamente al ambiente cuando la temperatura del entorno es menor a la temperatura de los materiales, así se consigue evitar las variaciones de temperatura dentro del piso. La capacidad de realizar eso, (se le llama inercia térmica) y se mide a partir de la capacidad térmica (C) a partir de la cantidad de calor que puede almacenar un elemento por unidad de masa en incrementar su temperatura un grado centígrado, como mayor, mejor: como más inercia térmica tienen, más ayudan a aislar el edificio y a mantener una temperatura constante en el interior.

Combinando un buen diseño, de sistemas de iluminación naturales con las formas de aprovechar el calor solar y las posibilidades reguladoras de muchos materiales y aislando bien todo el hogar, conseguiremos, con la incorporación de paneles solares en los edificios y casas, ser completamente autónomos energéticamente y además de no enviar energía calorífica a la tierra y así tampoco se va a calentar. Cuando todas las

casas y edificios del planeta se construyan con estos criterios, entonces habremos ganado nuestra propia batalla contra nosotros mismos en busca de la energía verde perfecta.

2.4.4.- ANALISIS DE VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS

Expertos en construcción analizan en Toledo las nuevas técnicas de edificación.

Las jornadas denominadas "Factores de calidad en la vivienda y Nuevas dimensiones" han sido inauguradas hoy por el director general de Urbanismo y Vivienda. Las viviendas bioclimáticas de Castilla La Mancha son uno de los proyectos más innovadores que se analizarán estos días en la capital regional.

Expertos en nuevas técnicas de construcción participan estos días en Toledo en unas jornadas que tienen por objeto ofrecer una visión conjunta de los distintos sectores implicados en las nuevas técnicas de edificación. En ellas participan arquitectos, técnicos medioambientales, trabajadores sociales, y otros profesionales implicados en el concepto de vivienda inteligente, entendida ésta como un elemento dinámico con posibilidades de adaptarse a las demandas individuales de sus distintos moradores.

En estas jornadas denominadas que han sido inauguradas por el director general de Urbanismo y Vivienda, Joaquín López Ros, tendrá especial relevancia el proyecto de construcción de viviendas bioclimáticas que contempla el III Plan de Vivienda y Suelo de Castilla La Mancha, iniciativa en la que es puntera nuestra región.

La Consejería de Obras Públicas persigue, con este acto, concienciar a la sociedad en general y a los sectores implicados en la edificación, de la necesidad de adaptarse a nuevas prácticas de construcción que ofrecen mayores posibilidades de confort, y que además posibilitan un desarrollo sostenible.

En este sentido, el director general de Urbanismo y Vivienda se ha referido a la necesidad de garantizar un desarrollo respetuoso con el medioambiente, como única

posibilidad de avanzar hacia el futuro, y a las tendencias que se siguen desde Castilla La Mancha par avanzar en este sentido.

“Los estudios sobre vivienda bioclimática demuestran que se puede velar por la protección del medioambiente aplicando determinados instrumentos en la construcción que tiendan al ahorro de energía, la eliminación de materiales contaminantes, al reciclaje o al aprovechamiento de los recursos naturales”.⁴

El director general ha recordado el proyecto de construcción de 271 viviendas bioclimáticas en Castilla la Mancha, incluidas en el III Plan de Vivienda y Suelo, así como las subvenciones que la Consejería de Obras Públicas ha puesto a disposición de los promotores privados que quieran construir con estas nuevas técnicas de edificación.

En su opinión, “desde la Consejería de Obras Públicas somos conscientes de la necesidad de evolucionar con principios acordes al respeto medioambiental como única vía para alcanzar y mantener un progreso permanente. Por eso, en Castilla La mancha están en marcha 271 viviendas sostenibles que tienen como fundamentos el respeto al medio ambiente y la tecnología. Pretendemos hacer uso del gran potencial de energía y materias primas autóctonas para construir viviendas de promoción pública de las más vanguardistas de Europa. Además fomentamos iniciativas privadas que sigan esta misma política con ayudas que llegan hasta un 20% del costo de la construcción”.⁴

El responsable de Obras Públicas ha resaltado los beneficios que este proyecto tiene para la economía regional al incluir materias primas que, como la cerámica o la madera, tienen un papel importante en la actividad industrial de la región. “Castilla La Mancha cuenta con una larga tradición de conocimiento y utilización de la cerámica y la madera, que resultan materiales claramente recomendables en la construcción de viviendas bioclimáticas. Por eso en el III Plan de Vivienda hemos incluido la elaboración de guías técnicas para impulsar la utilización de estos materiales”.⁴

⁴ López, Ros, “Arquitectura Bioclimática”, www.foresight.org/, (rubro Publicaciones electrónicas).

Las jornadas factores de calidad en la vivienda y nuevas dimensiones, incluyen además una exposición en la que se puede ver, entre otras cosas, maquetas de viviendas inteligentes, material reciclado para viviendas de interiores o los expositores sobre vivienda bioclimática con los que la Junta de Comunidades participo en la Expo Universal Hannover.

2.5.- ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

El sol, fuente de vida y origen de las demás formas de energía, que el hombre ha utilizado desde que dio sus primeros pasos en la Tierra para satisfacer todas nuestras necesidades. Ha brillado en el cielo desde hace unos 5.000 millones de años, y se estima que brillará algunos 6.000 millones de años más. Además diariamente arroja sobre el planeta 4.000 veces más energía que la que podamos utilizar.



(FIG. 2.9) Energía Solar.

España y dentro de éste país Andalucía, recibe anualmente en su superficie más radiación solar que en cualquier otro país de Europa, se encuentra en una posición muy favorecida para el fomento de la energía solar. No sería racional por tanto no dedicar los máximos esfuerzos posibles al desarrollo de esta fuente de energía gratuita, limpia y

virtualmente inagotable, para que nos liberemos lo antes posible de la dependencia de los derivados del petróleo o de otras alternativas poco seguras o simplemente, contaminantes.

2.5.1.- ENERGÍA SOLAR

El aprovechamiento de la energía solar básicamente se puede realizar de dos formas diferentes: para producir electricidad y para obtener calor. En el primer caso hablamos de energía solar fotovoltaica y en el segundo caso de energía solar térmica. Se trata, de dos procesos tecnológicamente distintos, no comparten ninguna característica entre sí ni en su aplicación, ni en sus respectivas tecnologías de producción, sus direcciones en cuanto a investigación y desarrollo.

La energía solar a la vez de ser la energía del futuro es además económica y ecológica. Con dicha energía respetaremos nuestro entorno natural y así poder vivir mejor en la actualidad y tener posibilidad de dejar de herencia un mundo limpio y lleno de recursos para nuestros descendientes.

2.5.2.- HISTORIA

A lo largo del pasado siglo la percepción de la problemática de la energía ha sido muy diferente de la que tenemos actualmente. Así, el hecho de disponer de grandes cantidades de energía a bajo precio ha sido una condición necesaria para acceder a un cierto nivel de calidad de vida. Desde los inicios de siglo hasta principio de los setenta, el crecimiento económico de los países industrializados se fundamentó en la disponibilidad de una fuente de energía barata y abundante: el petróleo.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, tanto la producción mundial de petróleo como la demanda industrial de energía se han duplicado cada diez años, las previsiones sobre la evolución del consumo de energía en el mundo, muestran un crecimiento similar en los próximos años. Aunque al final de los sesenta despuntaron voces críticas de que el

crecimiento energético no se podía mantener indefinidamente, no fue hasta la primera Crisis del Petróleo que la sociedad empezó a concienciarse del problema de la limitación de las reservas de combustibles fósiles, de las cuales sólo hay para 50 años de petróleo y 200 años de carbón (al ritmo de consumo actual).

Otra problemática que se extendió rápidamente fue lo nocivas que eran las energías utilizadas hasta el momento, para el medio ambiente.

Las únicas posibilidades de mantener un crecimiento económico sostenible garantizando un suministro energético a largo plazo, la conservación del medio ambiente, son el incremento de la eficiencia y la búsqueda de energías alternativas al petróleo.

Entre las opciones para sustituir progresivamente la utilización masiva del petróleo se encuentra el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables: Energía solar, eólica, hidráulica, biomasa y residuos, geotérmica y la de los océanos.⁵



(FIG. 2.10) Recursos Energéticos.

⁵ Deffis Caso, Armando, *La casa ecológica autosuficiente para climas calido y tropical*, Ed. Árbol, México, 1994, pp. 125-193.

2.5.3.- EN LA ACTUALIDAD

Las emisiones de humos contaminantes siguen aumentando, los árboles se siguen talando sin discriminación y los animales y plantas se extinguen a la velocidad de 5.000 especies por año, 10.000 veces superior a la natural. Éstas son sólo algunas de las razones por las que el hombre busca aprovechar al máximo lo que se conoce como las energías renovables: aquellas que no producen contaminación y que se renuevan.

Los orígenes del problema energético se podrían resumir en dos. Por un lado hay que tener claro que los recursos de la Tierra son finitos, a lo que se une el hecho de que vivimos en una sociedad de consumo que obliga a ser cada vez más consumistas para mantener la propia sociedad.

Éstas pueden ser algunas de las causas del problema medioambiental, para el que todavía no hay soluciones definitivas. Sin embargo, ante la realidad de que el planeta Tierra es finito en cuanto a los recursos que el hombre necesita para obtener energía y construir su mundo, podemos apuntar ciertas alternativas. Entre ellas estaría la sustitución de los recursos que se agotan por otros inagotables, como los de la energía renovable, que no contaminan y se renuevan.

El problema de la actual sociedad de consumo no tiene fácil solución. Desde que se conoce la existencia del hombre, éste utiliza los recursos de su entorno para vivir de una forma más cómoda. Cuanto más consume de estos recursos, mejor es su confortabilidad. De hecho, los habitantes de los países industrializados consumen 10 veces más energía que un habitante de un país en proceso de desarrollo.

La sociedad de consumo se ha convertido de esta manera en un círculo vicioso. Cuando se empieza ya no se puede parar, el consumo es la fórmula para que la sociedad funcione y no desaparezca. Pero con un agravante: para que esta maquinaria siga funcionando hay que consumir cada vez más.

El peligro que todo ello conlleva es evidente. A la naturaleza le es imposible reponerse a la velocidad con la que se le extrae el capital natural, base de la vida y del

sistema económico. Hay que ver la calidad de vida de forma diferente a como la vemos ahora. Se trata de un paso lógico para no hacer desaparecer nuestro capital natural ni nuestras fuentes de energía no renovables.⁶

Un proceso lento, pero necesario, en el que la energía solar, eólica, minihidráulica, de la biomasa, geotérmica y del mar son algo más que una alternativa a tener en cuenta.

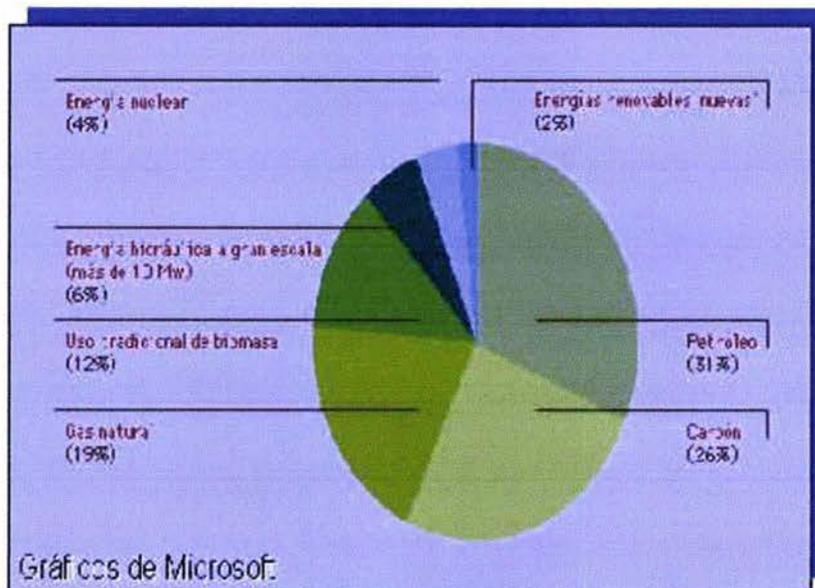


(FIG. 2.11) Wells Gray Provincial Park en British Columbia (Canada)

⁶ Ibidem, pp. 105-112.

2.5.3.1.- LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Actualmente la utilización de las energías renovables está poco extendida, aunque está experimentando un importante auge.



(FIG. 2.12) Gráfica de la producción de la energía en el pasado siglo.

Países como Alemania y Suecia tienen una importante aportación de suministro eléctrico aportado por la energía solar, a pesar de ser países con pocas horas de sol al día. Mientras en España es el país indicado para la optimización de este sistema aunque años atrás no ha tenido mucha aceptación debido al alto precio que había que desembolsar en un primer momento, pero actualmente la cosa ha cambiado gracias al abaratamiento de los costes y a la optimización de dicha tecnología.

2.5.4.- PLACAS FOTOVOLTAICAS

La placa fotovoltaica, es una de las partes fundamentales ya que es la encargada de captar y transformar la energía solar en energía eléctrica.

Para que una célula solar expuesta al sol produzca energía eléctrica debe reunir las siguientes tres características fundamentales:

- a) Ser capaz de absorber una fracción importante de la radiación solar para que la generación de pares electrón-hueco sea eficiente.
- b) Tener un campo eléctrico interno que separe las dos cargas impidiendo su posterior recombinación.
- c) Finalmente, las cargas separadas deben ser capaces de viajar a través de la oblea hasta los electrodos superficiales desde donde pasan al circuito exterior.

Aunque en la práctica las células solares de mayor utilización son las de Si monocristalino, desde 1954 a la fecha se han ensayado y desarrollado una gran variedad de nuevos tipos, modelos y conceptos de células solares. Estas se pueden fabricar de diferentes geometrías según las necesidades.

Debido a que una célula solar genera corrientes y tensiones pequeñas, éstas no son los elementos que se utilizan en las aplicaciones prácticas, sino que, con objeto de lograr potencias mayores, se acoplan en serie o en paralelo para obtener mayores tensiones y corrientes formando lo que se denomina módulo fotovoltaico, que es el elemento que se comercializa. A la vez, estos módulos se conectan en serie o en paralelo para obtener las tensiones y corrientes que nos den la potencia deseada. Módulos en serie aumentan el voltaje y conservan la misma corriente, mientras que módulos en paralelo aumentan la corriente, conservando el mismo voltaje. Los módulos generalmente se fabrican para tener una salida de 12 V dc.

Aspectos a tener en cuenta son:

- a). Un módulo fotovoltaico puede generar energía en días nublados, aunque su rendimiento baja con respecto a un día soleado.
- b). La elevación del lugar donde se instala no tiene ninguna relación con la eficiencia del sistema, es decir que la altura a la que van a ser instalados la células fotovoltaicas no va a influir en el rendimiento. Los paneles se instalan a cierta altura para salvar sombras y tener así un contacto directo con el sol. Si usted escoge un lugar para los módulos, asegúrese que tiene la luz directa a las superficies de los módulos. La luz filtrada como por ejemplo a través del follaje de los árboles va a disminuir mucho el rendimiento del módulo. La instalación de los módulos se hace con preferencia en una zona fuera del camino principal, como en el techo o una pared expuesta al sol. Si su casa recibe mucha sombra se pueden montar los módulos a cierta distancia de la vivienda, como en un poste. Es también importante mantener un espacio de 2,5 cm. entre el módulo y el soporte para que se mantenga un flujo de aire.
- c). Otro factor importante es la inclinación del panel fotovoltaico, éste debe tener una inclinación de 15° en verano y 60° en invierno con respecto a la horizontal. Esto es debido a que captar los rayos solares perpendiculares a la placa fotovoltaica nos dará un rendimiento óptimo al sistema. Ajuste su módulo directamente al sol. Incline el módulo de tal manera que el ángulo de inclinación este correctamente en la hora del mediodía. Si no quiere ajustar la instalación cada estación del año, use el ángulo de inclinación de invierno.

2.5.4.1.-INVERSOR U ONDULADOR

La función principal del inversor es la de convertir una corriente continua, procedente de baterías o de la célula fotovoltaica, en una corriente alterna. El inversor me fabricará una onda de salida normalmente a 220V (aunque también los hay a 380V) con

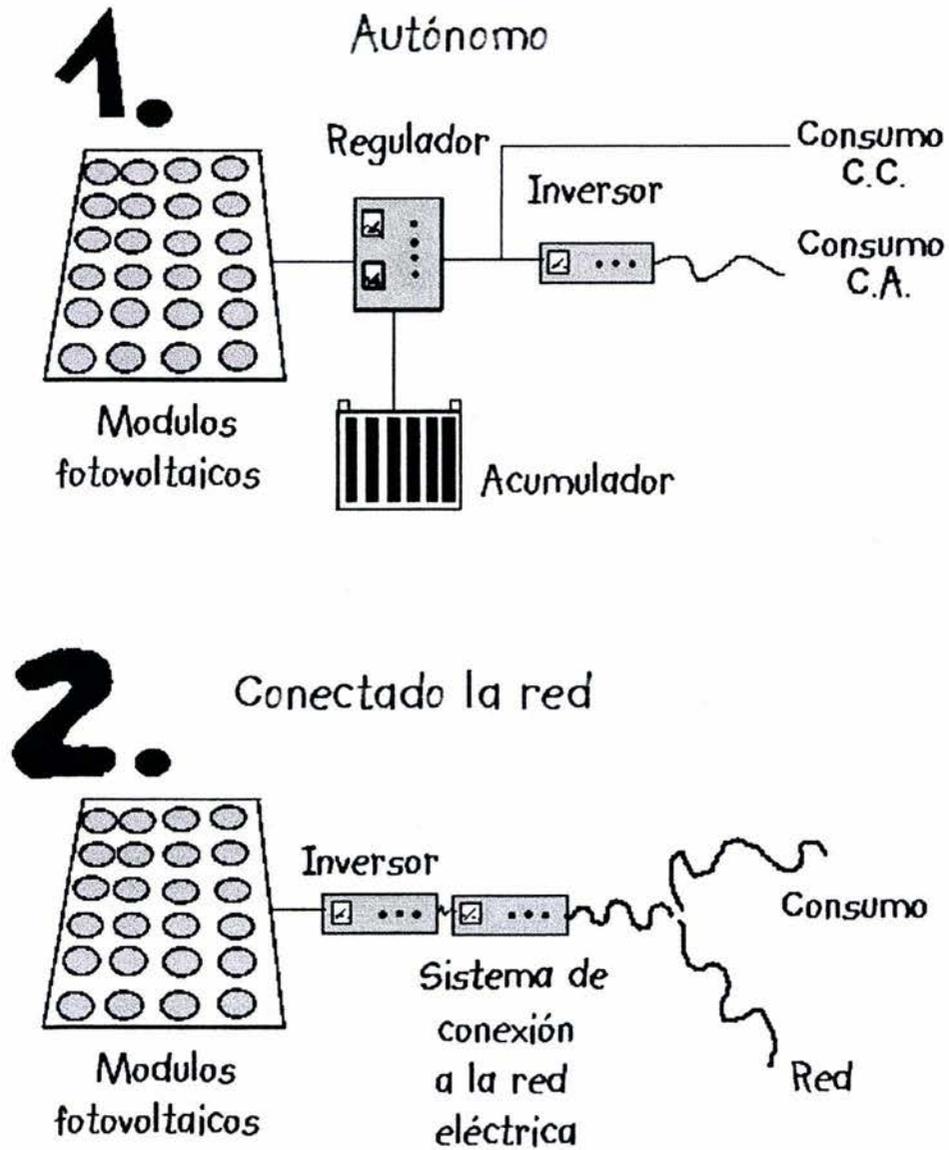
una frecuencia de 50Hz. Esta forma de onda de salida podrá ser senoidal pura, senoidal modificada o cuadrada.

Los onduladores senoidales sirven para alimentar todo tipo de cargas, mientras que otros onduladores con otra forma de onda tienen ciertas limitaciones dado su efecto en cargas inductivas o capacitivas, también cabe destacar los ruidos o interferencias que pueden causar un mal funcionamiento con equipos de telecomunicaciones, etc. La ventaja que ofrecen estos onduladores es más bien económica ya que pueden ser la mitad de baratos que los onduladores senoidales para una potencia similar.⁷

2.5.4.2.- ARRANCADOR

La función principal del arrancador es la de apagar el inversor cuando no haya demanda de energía y arrancarlo cuando exista, con ello va alargar la vida útil del inversor.

⁷ Jiménez, Luis Darío, GAIA Alternativa Solar, Energía Solar Fotovoltaica.



(FIG. 2.13) Función de un arrancador.

2.5.4.3.- CABLE A UTILIZAR

Lo recomendable es utilizar solamente cables de cobre en la instalación de energía solar fotovoltaica, éstos se pueden dividir en rígido y flexible. Se recomienda el uso del cable flexible por su manejo al instalar.

La elección correcta del tipo de cable va a garantizar un uso seguro y eficiente de su sistema, un cable demasiado delgado causa una pérdida de potencia, además puede sufrir un calentamiento excesivo y llegar a producir un incendio. Un cable excesivamente grueso solamente le va a repercutir en el tema económico, ya que el cable correcto será más barato.

El sistema de aprovechamiento de la energía del sol para producir energía eléctrica se denomina conversión fotovoltaica, como ya había mencionado anteriormente.

Para ello se utilizan unas células fotovoltaicas, construidas con un material cristalino semiconductor, el silicio.



(FIG. 2.14) Placas Fotovoltaicas.

Estas células están dispuestas en paneles que transforman la energía solar en energía eléctrica.

El desarrollo de estos sistemas está ligado en origen a la técnica de los satélites artificiales, debidos a la fiabilidad de su funcionamiento y su reducido peso.

Actualmente existen dos formas de utilización de la energía fotovoltaica:

- Instalaciones en lugares aislados de la red pública, la producción eléctrica así obtenida se emplea para autoconsumo de la propia instalación.
- Instalaciones que se conectan a la red eléctrica, la producción eléctrica obtenida con las células fotovoltaicas se inyecta a la red pública eléctrica.



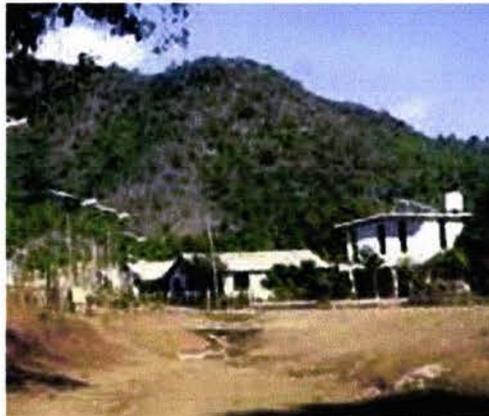
(FIG. 2.15) Placas Fotovoltaicas

La transformación directa de la radiación solar en electricidad por conversión fotovoltaica, es una de las formas más promisorias de su aprovechamiento a largo plazo.

Su sostenido desarrollo internacional permite ya aplicarla con una mayor rentabilidad que la del resto de las fuentes convencionales, en diferentes aplicaciones aisladas y remotas.

En Cuba existe alrededor de 5% de hogares sin electrificación, ubicados en zonas alejadas del sistema eléctrico nacional, los cuales pudieran ser energizados con energía solar fotovoltaica. Producto de la experiencia adquirida con numerosas instalaciones demostrativas desarrolladas por el Grupo de Energía Solar de La Habana, el CIES, el MINCOM, Flora y Fauna, el ICH y la empresa EcoSol, el país ha podido resolver numerosas necesidades de electrificación en zonas aisladas de la red.

Aplicaciones tales como el Programa de Electrificación fotovoltaica a las Casas Consultorios del Médico de la Familia en las montañas y zonas rurales remotas con casi 240 instalaciones funcionando, varios hospitales de montaña, escuelas con internado, más de 100 círculos sociales y poblados como el de La Magdalena en Guamá y Santa María del Loreto en La Maya, confirman lo positivo de esta solución.⁸



(FIG. 2.16) Placas Fotovoltaicas

⁸ Idem

Por otra parte, a medida que se vaya desarrollando la industria fotovoltaica cubana y disminuyendo los costos de fabricación de los paneles, podrá ampliarse el campo de utilización de estos sistemas, dirección en la que trabaja el combinado de la Industria Electrónica de Pinar del Río. Está en fase de terminación una línea para la fabricación de celdas y paneles con una capacidad de 1 MW al año.

La mayor ventaja de estos sistemas es su autonomía e independencia, además de la confiabilidad en su funcionamiento, por lo que son ideales, si se tiene una fuente de acumulación como el hidrógeno, para su generalización a gran escala en el abastecimiento energético del planeta en el futuro.

Los llamados usos pasivos de la radiación solar aplicados a la arquitectura solar o bioclimática, constituyen una de las formas más ventajosas del uso de la energía solar en lo referente, principalmente, al ahorro energético en la iluminación y la climatización de locales o ventilación.

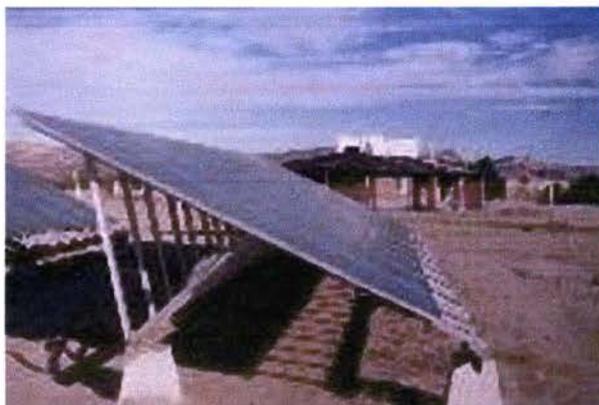
En Cuba también será aprovechable a más largo plazo, la energía del gradiente termo-oceánico, provocado por el calentamiento solar de las capas superiores de los mares y océanos. Este gradiente suele ser de 15 a 20 grados C con profundidades de 700 a 1 000 metros bajo el nivel del mar. La alta proporción de extensión de las costas cubanas con relación a la extensión de su territorio, así como la forma de la plataforma marina en una parte considerable de las costas, hacen posible el uso de esta forma de energía para la producción de electricidad, así como para la refrigeración y la climatización. Fue precisamente en Cuba, a principio de siglo donde el investigador francés Claude demostró con una instalación piloto en la bahía de Matanzas la factibilidad de este tipo de aprovechamiento, produciendo 30 Kw. de potencia eléctrica.

2.5.4.4.- APLICACIONES RURALES

El sector rural es uno de los campos donde la energía solar fotovoltaica tiene mayores alcances. Con la experiencia de los últimos años ha probado ser una buena

alternativa para satisfacer muchas de las necesidades de familias que viven en el medio rural.

El sistema FV para clínica rural es el sistema fotovoltaico que abastece el equipo de radiocomunicación de la clínica, proporciona iluminación fluorescente y alimenta la lámpara quirúrgica para auscultación. De la misma forma puede incluir un refrigerador para vacunas.



(FIG. 2.17) Clínica rural

La energía del sol también puede ser utilizada en secadores solares para deshidratar vegetales y facilitar su almacenamiento. Además, mediante diferentes técnicas la energía solar resulta de gran utilidad para destilar o potabilizar agua ya sea para una familia o para pequeñas comunidades.

El sistema FV para telesecundaria es un arreglo fotovoltaico que incluye el equipo necesario para operar un equipo de enlace para antena parabólica, una TV a color de 27" y una videocasetera por un periodo de 6 horas promedio por día. También proporciona iluminación fluorescente al aula.

El sistema para la telefonía rural permite que el equipo de radio remoto se enlace al sistema telefónico nacional por medio de una red de radiocomunicación celular. El sistema incluye todo el equipo de control necesario.⁹



(FIG. 2.18) Telefonía rural.

⁹ Idem.

Como conclusión podemos decir que la utilización de este tipo de sistemas conlleva las siguientes ventajas:

- Una vez realizada la instalación y hecha la inversión inicial, no se originan gastos posteriores, el consumo de la energía es gratuito.
- La instalación con paneles fotovoltaicos es de tipo modular, si se aumentan las exigencias de consumo, puede aumentarse el número de paneles.
- No se usan combustibles, eliminando la incomodidad de tener que aprovisionarse y el peligro de su almacenamiento.
- Impacto ambiental nulo: la energía solar no produce desechos, ni residuos, transformadores, ni canalizaciones subterráneas, ni redes de distribución a través de calles.
- Resistencia a las condiciones climatológicas más adversas: lluvia, nieve, viento, granizo.
- No necesitan mantenimiento: los paneles solares no tienen piezas móviles y se limpian con la lluvia.
- Es posible el aprovechamiento de las instalaciones convencionales, suministrando corriente alterna a 220V, mediante el empleo de convertidores.

2.6.- TEORIAS Y FILOSOFIAS DE APOYO

2.6.1 NORMAN FOSTER

Norman Foster es un arquitecto nacido en Manchester en 1935, estudio Arquitectura y Urbanismo en la Universidad de Manchester, después de licenciarse en 1961, fue premiado con la Henry Fellowship para la Universidad de Yale, donde realizó un Master de Arquitectura.

Norman Foster, desde sus comienzos ha recibido mas de 60 galardones y distinciones por su buen hacer y ha ganado 14 concursos internacionales sobre construcciones; actualmente tiene oficinas en Berlin, Frankfurt, Hong Kong, Nimes y Tokio.

En 1983, Norman Foster recibió la Real Medalla de Oro de Arquitectura y en 1990 se le otorgó el título de Sir (caballero) en la celebración del cumpleaños de la Reina. En 1991 recibió el premio Mies Van de Rohe de arquitectura europea, la Medalla de Oro de la Academia Francesa de Arquitectura y el nombramiento de doctor "Honoris Causa" por el Royal College of Art (Real Escuela del Arte) de Londres y más recientemente, el Arnold W. Brunner Memorial Prize de la Academia de Artes y Letras de Nueva York. Norman Foster ha dado conferencias por todo el mundo y enseñado arquitectura en el Reino Unido y en los Estados Unidos. Ha sido vicepresidente de la Architectural Association de Londres y es miembro del consejo de educación y profesor examinador del Royal Institute of British Architects. Entre las principales construcciones se incluye el centro Sainsbury de Artes Visuales de Norwich, la sede central del Hong Kong and Shanghai Banking Corporation en Hong Kong, las galerías Sackler en la Royal Academy of Arts de Londres, el tercer aeropuerto internacional de Londres llamado Stansted, la Torre Century de Tokio, la Torre de Collserola y el Carré d'Art (galería de arte y centro cultural de Nîmes). Se tiene previsto realizar proyectos en King's Cross y Greenwich en Londres, Nîmes y Cannes en Francia, Berlín, Duisburgo y Lüdenscheid en Alemania y Rotterdam en Holanda.

2.6.1.1 TEORIAS FILOSÓFICAS

Norman Foster tiene como objetivo la búsqueda en la praxis de las virtudes de la tecnología como factor fundamental para promover la innovación en la arquitectura, de este principio básico daré comienzo a mi tesis.

Para Norman Foster, es muy importante al quien, donde y como va dirigida su obra, se interesa en el contexto social, por cubrir las necesidades de la sociedad, por diferentes medios pero nunca olvidando cual es su objetivo; él habla sobre como tiene que ser la arquitectura: "La Arquitectura para mí tiene un contexto social muy fuerte. También se trata del lugar y su espíritu, porque éste tiene mucha influencia a pesar de que no se pueda medir. Se trata también del espacio, de la calidad de vida, de la luz y su dimensión poética, de la relación entre espacio público y privado. Se trata del cambio; los edificios tienen lugar porque la ciudad y los pueblos cambian, se regeneran, y hay un elemento simbólico y material que representa estos procesos. Entonces se trata de

muchas facetas diferentes; y de alguna manera para mí la arquitectura es la integración de todos estos temas, factores e influencias tan diversas. Todos ellos influyen en el proceso de diseño".¹⁰

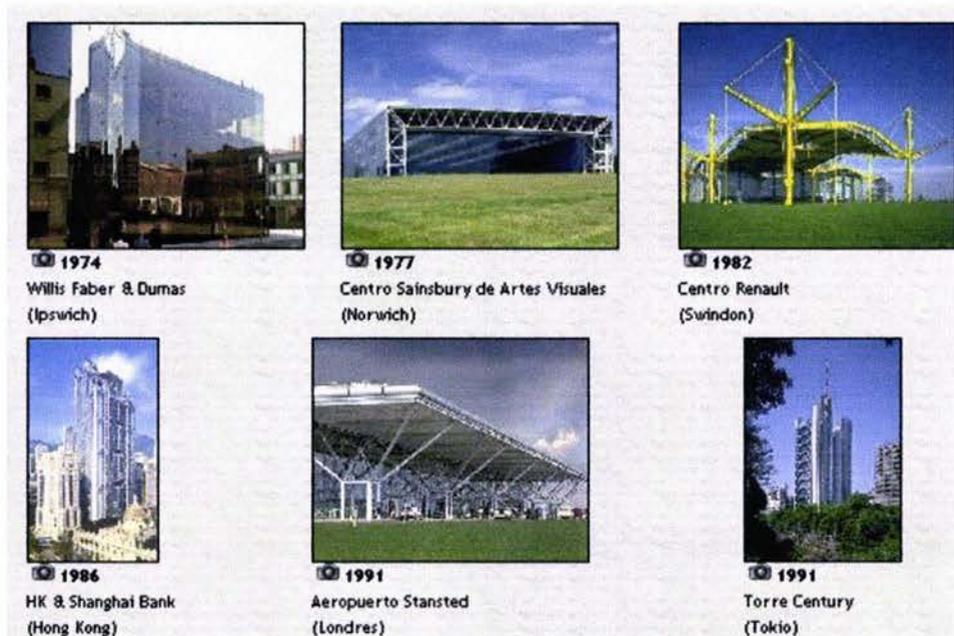
Norman Foster procura destacar todos los aspectos claves de sus obras como elementos inseparables de la arquitectura, y en ese marco la tecnología es un medio que puede constituirse en un instrumento flexible, variado y apropiado para dar respuesta a las necesidades que plantean las distintas obras, tomando en cuenta que la tecnología ha estado ligada a nosotros desde nuestros antepasados. "Desde que el hombre salió de las cavernas ha estado llevando la tecnología a sus límites; forma parte de nuestra civilización y estar en contra de ella sería como declararle la guerra a la arquitectura y a la civilización misma. La historia de la arquitectura es la historia de la tecnología, y la tradición de la arquitectura es una tradición de cambio continuo, no existe la posibilidad de diferenciar la arquitectura de la tecnología porque desde el momento de la creación arquitectónica en épocas prehistóricas, para crear cualquier espacio habitable debió usarse la tecnología, la tecnología apropiada. Tecnología es arquitectura, pero arquitectura es también responder a las necesidades de los seres humanos. Y no importa si es una casa, una iglesia, una choza o una caballeriza, siempre son el resultado de una tecnología apropiada a su tiempo; no hay distinción física en cuanto al tamaño del proyecto porque cada proyecto es el resultado de las necesidades de los seres humanos, de las características del terreno y el ámbito cultural".¹⁰

Nunca debemos olvidarnos de los elementos que hay que tomar en cuenta para la arquitectura, y tener en cuenta que cada uno de los factores, contribuyen enormemente a un mejor proyecto, "fruto de la síntesis de todos los elementos que por separado constituyen un edificio: la estructura que lo sostiene, las instalaciones que lo hacen funcionar, la ecología de su construcción, los materiales empleados, el carácter de los espacios, el simbolismo de la forma y su capacidad de relación con el entorno".¹⁰

¹⁰ Jodidio, Philip, *Mario Botta*, Ed. TASHEN, España, 2000, pp. 8-15.

No podemos olvidarnos de que Norman Foster siempre ha creado soluciones arquitectónicas para satisfacer los requerimientos de la sociedad, logra aportar nuevos elementos y conceptos al proceso de desarrollo de la arquitectura de nuestro tiempo, "Uno de los mayores problemas que enfrentan esas obras es la organización del proceso de construcción, la planificación de todo el imput de especializaciones, resolver el problema de los miles de personas que integran el grupo de diseño y construcción, pero en cualquier caso la cuestión es crear espacios que sean acogedores, que sean humanos, que den sentido de bienestar y atiendan al contexto social. La tecnología es siempre el medio activador para dar solución a estos problemas, no es la meta en sí misma".¹¹

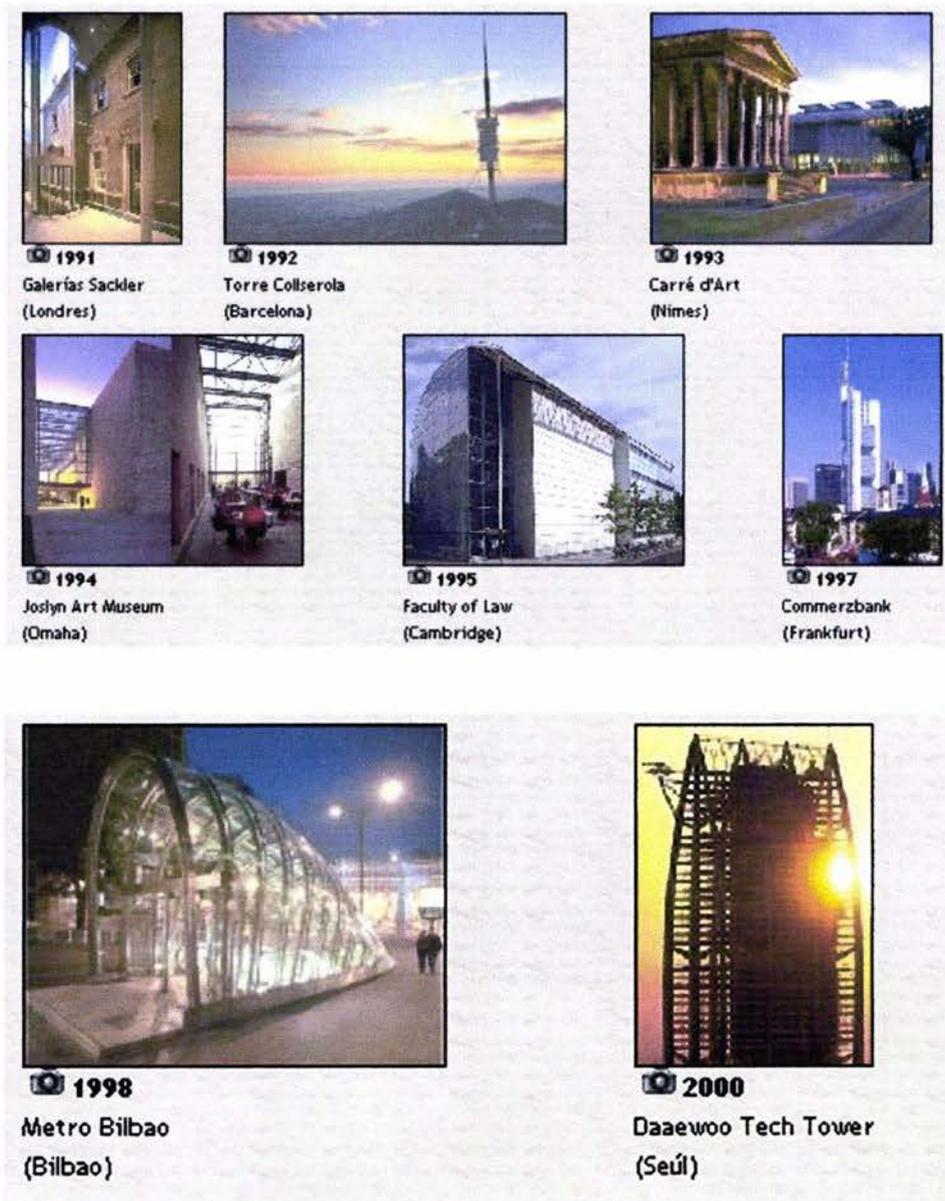
Podemos ver (Fig.2.19) algunas edificaciones de este arquitecto.



(FIG. 2.19) Principales Obras de Norman Foster.

¹¹ Idem.

Estas son las obras más sobresalientes del arquitecto Norman Foster en las cuales nos podemos percatar del estilo y lo que nos quiere transmitir con sus espacios. (Fig.2.20).



(FIG. 2.20) Principales Obras de Norman Foster.

2.6.2 CARLOS ANTONIO VILLANUEVA

Primavera de mayo de 1900, Londres.

El Arq. Carlos Antonio Villanueva nace en mayo de 1900 en Londres. Con estudios en ingeniería civil que nunca practicó es, al igual que su padre Don Laureano, un historiador y diplomático venezolano que se encuentra representando a su país, como Cónsul, ante el gobierno de sus Majestades Británicas.

2.6.2.1 TEORIAS FILOSÓFICAS

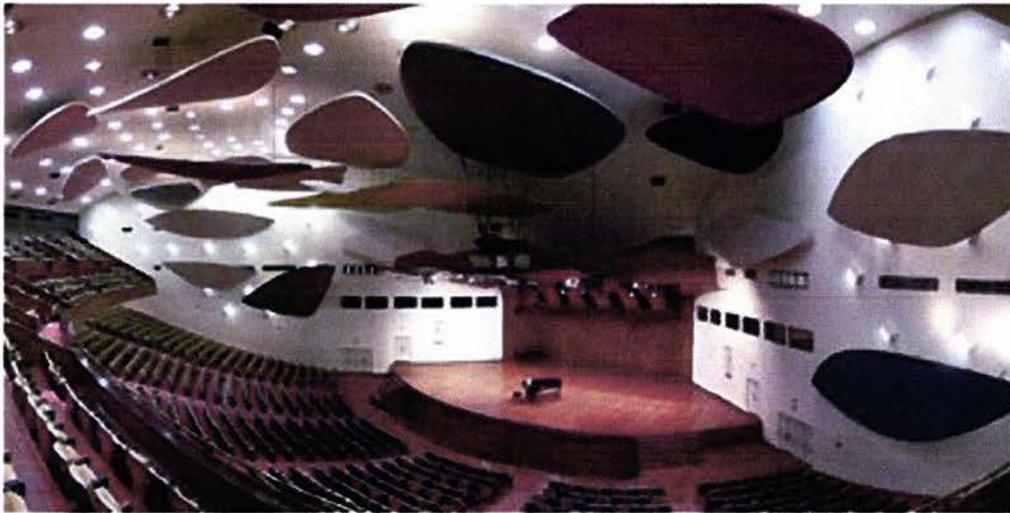
La filosofía de Carlos Antonio Villanueva, era principalmente servir como arquitecto hacia el hombre, siempre pensar en las necesidades de éste: "Juro que un día los arquitectos entenderán al hombre y lo justificarán. El mejor de ellos será el que mejor le conozca y le sea más fiel: "el mejor arquitecto será aquel que dignifique al hombre".¹²



(FIG. 2.21) Principales Obras de Carlos Antonio Villanueva.

¹² Jodidio, Philip, *Carlos Antonio Villanueva*, Ed. TASHEN, España, 2000, pp. 7-10.

Otra de sus filosofías, era sobre la tecnología, en la cual, él piensa que el hombre no acepta éste cambio, pero que haría lo posible por hacer comprender el paso del tiempo y lo importante que es la evolución de los tiempos, como cita él mismo: "Quizá los tiempos no sean todavía maduros para ello. No importa. Espero que nuestros ensayos servirán de base para el hombre integrado del siglo XXI. Por lo menos le recordarán nuestra angustia y le harán comprender el valor del progreso".¹³



(FIG. 2.22) Principales Obras de Carlos Antonio Villanueva.

¹³ Idem

El Arq. Villanueva habla sobre lo importante que es el contexto, y lo importante que es ver a quien va dirigido el proyecto, que hay tantos factores que tomar en cuenta para un buen proyecto, que se tiene que analizar el ámbito local: "Creo que el arquitecto debe ser un humanista. Su visión debe ser global, universal y por lo tanto local. En efecto, nadie podrá entender lo accidental sin antes haber descubierto los grandes rasgos de lo esencial".¹⁴



(FIG. 2.23) Principales Obras de Carlos Antonio Villanueva.

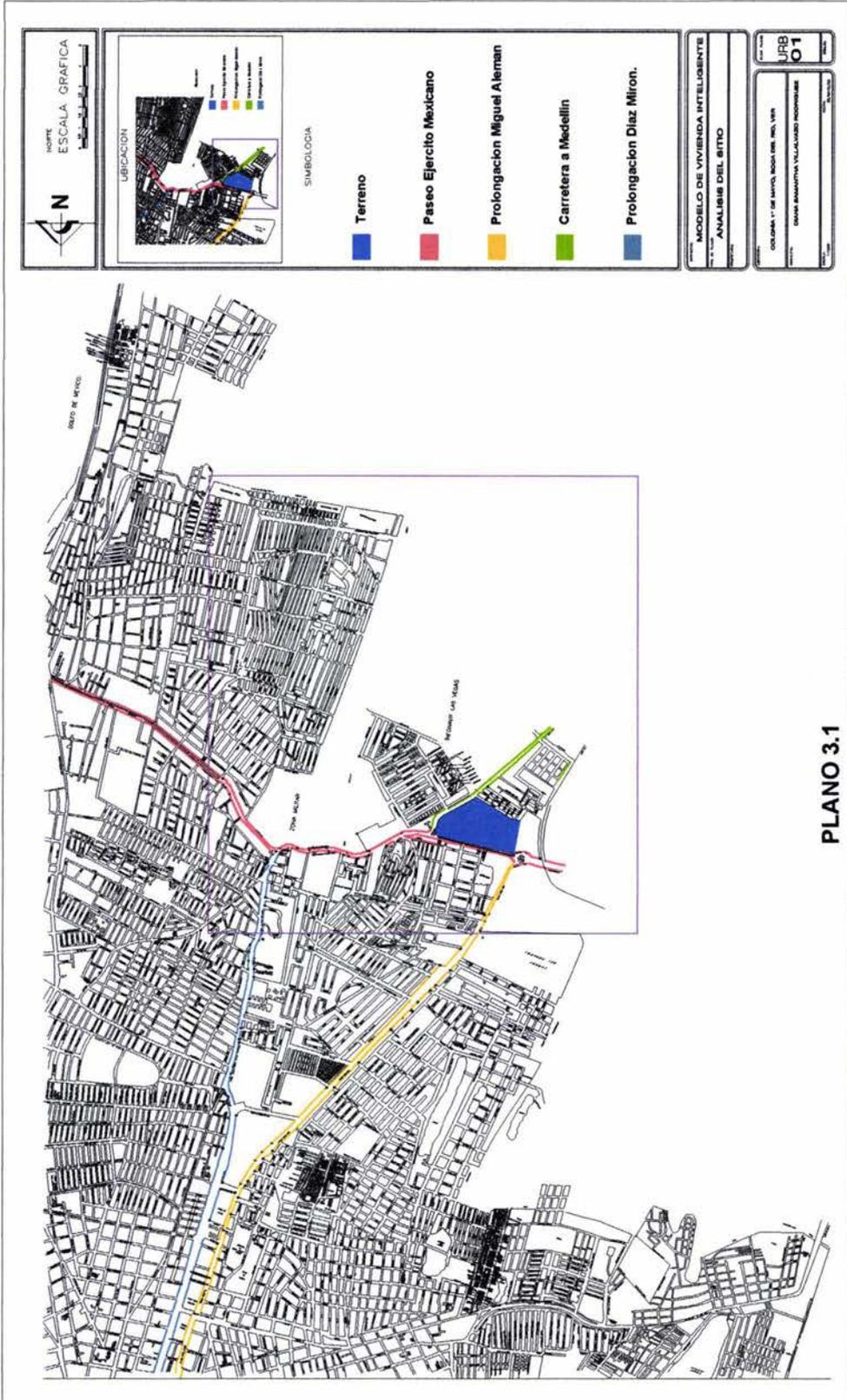
¹⁴ Idem

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DEL SITIO

En el siguiente estudio, se hizo un análisis urbano con el fin de encontrar el terreno adecuado, para el diseño de un modelo de vivienda inteligente de nivel popular para fines habitacionales.

El propósito de este análisis, es presentar los resultados obtenidos del análisis previo al diseño del modelo, respetando los ordenamientos que regulan el crecimiento ordenado de las ciudades.

Para todo diseño, hay que tomar en cuenta una serie de parámetros e investigaciones, que nos lleven a la mejor planeación del conjunto, como leyes, reglamentos y convenios, que estén vigentes y que se puedan aplicar a la localidad estudiada. Después de analizar los puntos más importantes, pude determinar un sitio, en el cual podré desarrollar un modelo de vivienda inteligente, que se encuentre en el lugar adecuado y en este caso se encuentra localizado en la colonia 1° de mayo, en el municipio de Boca del Río. Ver. (Ver Plano 3.1).



PLANO 3.1

3.1 DIAGNOSTICO URBANO

3.1.1 USOS DE SUELO

De acuerdo al estudio realizado a través de las cartas de usos de suelos, destinos y reservas, del gobierno del estado de Veracruz La Llave. 1998; se determinó que el terreno mas adecuado para la realización del modelo, es en la zona 25, localizada al noroeste de la ciudad de Boca del Río con un uso de suelo de reserva territorial a corto plazo apto, para vivienda.



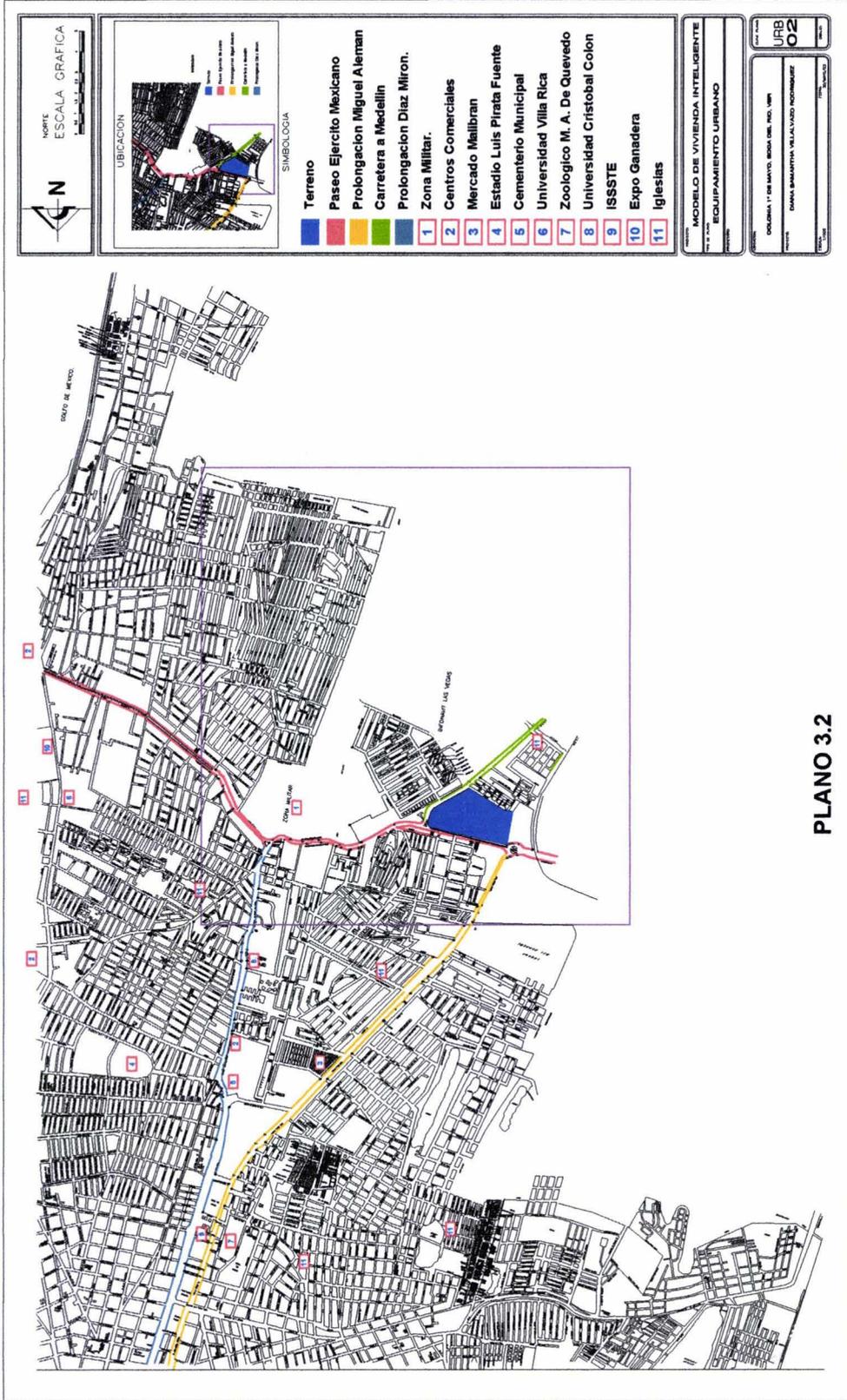
(FIG. 3.1)Plano de Uso de Suelo.

	Paseo Ejercito Mexicano
	Prolongación Miguel Alemán.
	Habitacional Densidad Baja (20 Viv. / hab.)
	Habitacional Densidad Media (20-40 Viv. / hab.)
	Habitacional Densidad Alta (40-50 Viv. / hab.)
	Reserva Territorial a Corto Plazo.
	Reserva Ecológica de Preservación

3.1.2 EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano se conforma con el estudio de espacios y edificios que dan servicio a una determinada población, como educación, salud, comercio, cultura, recreación y administración pública que existen a nivel general en una ciudad, el cual permitirá tener una mejor visión de la zona y del tipo de servicios con que ésta cuenta. (Ver Plano. 3.2).

En el este caso se observa una parte de la zona sur de la ciudad de Veracruz en la cual se sitúa el terreno estudiado, presentando diversos tipos de equipamientos urbanos, estado y capacidad de cada uno de los equipamientos y se puede percibir los problemas que existen en esa zona.



PLANO 3.2

3.1.4 CRECIMIENTO DE ÁREA URBANA

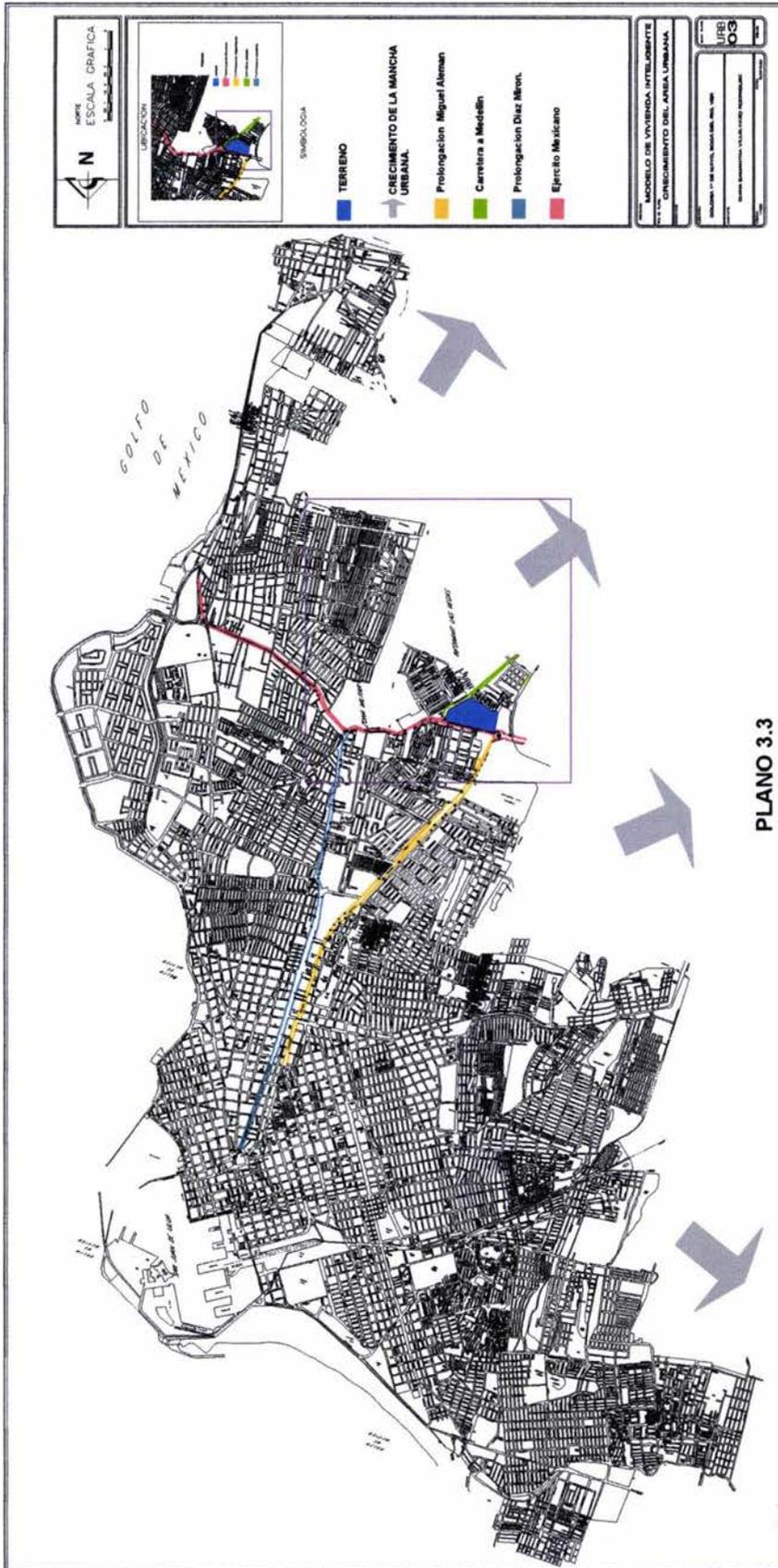
De acuerdo al estudio realizado se pudo determinar que la mancha urbana se está expandiendo hacia el sur y suroeste de la ciudad de Boca del Río, Ésta zona ofrece mejores condiciones para las personas. Debido a que presenta factores como condominio de mayor plusvalía, terrenos aptos para la construcción, mayor dotación de servicios, un corredor urbano en pleno desarrollo con lo cual comprende plazas comerciales, hoteles, edificios culturales, etc. Aunque el crecimiento del área urbana también se esta presentando en la parte noroeste de la ciudad de Veracruz, se puede observar que no es tan factible como en el área Sur, ya que es ahí donde se encuentran las mejores condiciones de clima y del terreno por lo tanto la propuesta del terreno se justifica en este aspecto. (Ver Plano. 3.3)

3.1.3 REDES DE SERVICIO (INFRAESTRUCTURA)

Las redes de servicio forman parte principal de un proyecto, ya que analiza aspectos como las redes de agua potable, alcantarillado o drenaje y la electricidad. En este análisis se señala las áreas por donde se comunican estos servicios.

Este factor es muy importante en este estudio, ya que determina desde donde se distribuye y como se distribuye y así poder tomar estas redes para poder conectarse.

En el caso estudiado, se tiene la fortuna de que en todos los alrededores ya se cuenta con estos servicios. (Ver Plano 3.4).





PLANO 3.4

3.1.5 DENSIDAD DE POBLACIÓN

La densidad de población usualmente nos determina la cantidad de habitantes en un determinado territorio y ésto sirve a su vez, para poder establecer que tipo de viviendas están situadas en una región determinada. Por ejemplo, si la densidad de población es alta, entonces se considera que la zona tiene un interés bajo, por tal razón, se puede determinar cual es la zona que se debe ocupar para las diferentes viviendas habitacionales.

En la figura inferior, se puede apreciar los tipos de densidad determinado por los censos de población realizados a lo largo del último año en la ciudad conurbada de Veracruz - Boca del Río. Para dicho estudio se toman en cuenta aspectos como: Densidad de población, Densidad de construcción y Distribución de la población.



(FIG. 3.2) Plano de densidad de población.

- Habitacional Densidad Baja (20 Viv. / hab.)
- Habitacional Densidad Media (20-40 Viv. / hab.)
- Habitacional Densidad Alta (40-50 Viv. / hab.)

3.1.6 PROPIEDAD Y VALOR DE LA TIERRA

De acuerdo a mi investigación, el valor de la tierra es muy importante, ya que me permitirá evaluar el valor de la tierra y poder hacer posteriormente un resumen monetario del valor total del modelo de vivienda inteligente. De acuerdo a la información proporcionada por Catastro, el terreno estudiado tiene un valor comercial de \$ 746.98 m².



(FIG. 3.3) Vista desde carretera a Medellín.

Hablando de propiedad de la tierra se refiere a que tipo de propiedad es; si es federal, estatal, municipal, privada, ejidal y comunal, en el caso del terreno estudiado, es un terreno el cual se considera propiedad ejidal, siendo este un terreno particular.

3.2.- DIAGNÓSTICO ZONAL

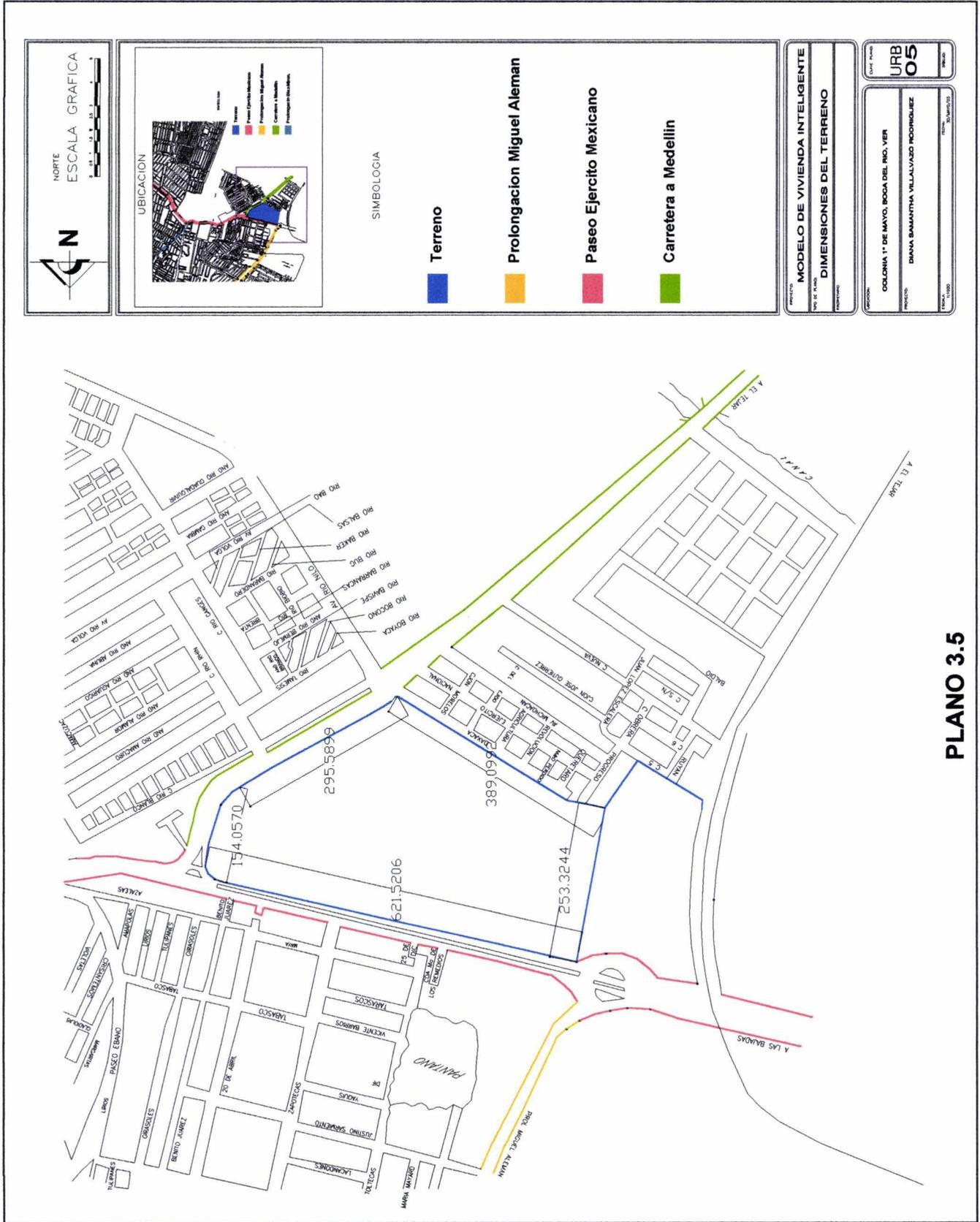
3.2.1.- DIMENSIÓN DEL TERRENO

El terreno destinado al modelo de vivienda inteligente, se encuentra localizado en la colonia del infonavit las Vegas al sur de la ciudad de Veracruz, en el municipio de Boca del Río.

Cuenta con una superficie total de 10,357.58 m². (Ver Plano.3.5). Del cual se ocupara solo una superficie de 1,270 m² para realizar una manzana tipo con el modelo experimental de vivienda de interés social.



(FIG. 3.4) Vista de la salida del infonavit las Vegas. Carretera a Medellín.



PLANO 3.5

NORTE

ESCALA GRAFICA

UBICACION

SIMBOLOGIA

- Terreno
- Prolongacion Miguel Aleman
- Paseo Ejercito Mexicano
- Carretera a Medellin

PROYECTO: MODELO DE VIVIENDA INTELIGENTE

NO. DE PLANOS: DIMENSIONES DEL TERRENO

PROYECTANTE:

UBICACION: COLONIA 1° DE MAYO, BOCA DEL RIO, VER

PROYECTISTA: DIANA SAMANTHA VILLALBA RODRIGUEZ

FECHA: 20 MARZO 2013

ESCALA: 1:1000

URB 05

3.2.2.- MICROCLIMA

El terreno se encuentra ubicado en una de las zonas altas en Veracruz, por lo cual no sufre de inundaciones a pesar de que por su posición geográfica llueve con mayor frecuencia y los vientos no llegan con tanta fuerza puesto que cuenta con un colchón de vegetación importante.

3.2.3.- TOPOGRAFÍA Y OROGRAFÍA

De acuerdo al estudio realizado, el terreno estudiado, cuenta con una topografía regular en todo el conjunto y presenta un nivel freático bajo.

3.2.4.- GEOLOGÍA

Dentro del levantamiento físico se considero este aspecto, en el cual se encontró que es un suelo limoso, arcilloso, semipermeable a todo lo largo del terreno.

3.2.5.- LÍMITES FÍSICOS

Se observa que el terreno no cuenta con montañas o edificaciones de importancia a su alrededor, colindando hacia el este con el infonavit las Vegas.

3.2.6.- LINEAMIENTOS DEL PLAN DIRECTOR URBANO

De acuerdo a las cartas de catastro si se puede establecer un modelo de viviendas inteligentes o si es el caso un fraccionamiento de este modelo, pues es una zona de reserva territorial a corto plazo, destinada para viviendas.

3.2.7.- AGUA POTABLE

Con las investigaciones previas, se pudo observar que se cuenta con este servicio; gracias a esto, será más fácil para tomas de agua.

3.2.8.- ALCANTARILLADO

Al igual que el agua potable, el alcantarillado pasa por todos los alrededores del terreno, así que serán de gran utilidad para el modelo.

3.2.19.- RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se observo que en la colindancia del infonavit las Vegas ya existen redes de luz, como el sistema de cables y postes de concreto para la iluminación publica.



(FIG. 3.5) Alumbrado, red vial y servicio de transporte. Av. Río Nilo. Infonavit las Vegas.

3.2.10.- VIALIDADES.

Las vialidades forman parte principal de cualquier estudio urbanístico, ya que es uno de los elementos que conforman la estructura urbana; las vialidades se dividen según su importancia en: Primarias, Secundarias y Terciarias o Vecinales, cada una de las cuales cumplen con diferentes funciones.

En el caso del terreno estudiado, se cuentan con los 3 tipos de vialidades. (Ver Plano. 3.6).



(FIG. 3.6) Entrada a infonavit las Vegas.



(FIG. 3.7) Carretera a Medellín.

3.2.12.- ASOLEAMIENTO

El asoleamiento es un elemento clave para cualquier tipo de proyecto, ya que determina muchos de los factores que se deben de tomar en cuenta en cualquier diseño y poder crear el mejor confort posible en nuestros diseños. Por lo tanto se muestra el recorrido del sol, con relación al terreno estudiado. (Ver Plano 3.7).



3.2.11.- EQUIPAMIENTO URBANO

En este punto, se presenta el análisis y la localización de las edificaciones y las áreas libres que prestan servicios a la población colindante del terreno como son primarias, secundarias, comercios, hospitales, iglesias, parques etc., En donde nos podemos dar cuenta del estado en que se encuentra la zona, los problemas que existen y las carencias. (Ver Plano 3.8).



(FIG. 3.8) Restaurante. Av. Río Nilo. Infonavit las Vegas.



(FIG. 3.9) Comercios. Av. Tamesis. Infonavit las Vegas



(FIG. 3.10) Comercios. Av. Río Nilo. Infonavit las Vegas.



3.3.- CONCLUSIÓN

En el mundo actual, la población crece cada día más y estamos en una constante lucha para satisfacer las necesidades básicas. De acuerdo al estudio del análisis del sitio que realicé; la situación geográfica en donde se encuentra el terreno para el proyecto del modelo de vivienda inteligente, cumple con los requisitos necesarios para su colocación en esa zona, pudiendo brindar un ambiente único, pues puede observarse con claridad que es uno de los puntos a donde tiende a crecer la población y además cuenta con diversos servicios, no se encuentra en las afueras de la ciudad, lo que permite una mejor interacción con la ciudad, los centros de trabajo quedan relativamente cerca al igual que los centros comerciales y otros equipamientos.

Como ya mencione, La justificación es muy sencilla pues cada día crece mas la población en Veracruz y se expande hacia diversos puntos, así que se tienen que tomar estos puntos como referencia, señalando que las ciudades crecen bajo ciertos parámetros y una vez recopilados estos datos, se puede empezar a aplicar los resultados obtenidos en el análisis para un mejor diseño, siempre respetando los reglamentos que ya están expuestos.

Como arquitectos tenemos que tomar diversos factores para la realización de nuestros diseños, debemos de fijarnos metas y objetivos de los cuales partir como por ejemplo que siempre diseñemos espacios que satisfagan las necesidades sociales de la comunidad y mejoren su calidad de vida, respetando siempre nuestro profesionalismo y pensando en las generaciones venideras.

CAPÍTULO 4: EJEMPLOS DE REFERENCIA

En este capítulo, se estudian los diferentes ejemplos que pueden en un momento ayudar a tener una mejor apreciación del proyecto que proyecté; mas que nada es un estudio que sirve como exploratorio para poder obtener un mayor conocimiento acerca del tema, describiendo las características principales y poder obtener conclusiones generales.

Una de las ventajas de este informe es que la investigación ya ha sido estudiada por lo tanto se pueden llegar a conocer mas a fondo los proyectos y así, poder hacer conclusiones generales con respecto al proyecto y poner en practica algunas teorías o filosofías que sean compatibles con el proyecto que se quiere desarrollar.

Aunque no siempre éstos ejemplos reúnan las mismas condiciones exactamente, sean exactamente el mismo caso, pueden contener la misma finalidad que tú tienes o buscas y no ser el mismo proyecto, pero se podrá percibir la esencia de cada uno de los ejemplos y poder así tener un mejor panorama de la problemática y de la posible solución.

4.1.- CASOS SIMILARES.

Los casos similares son aquellos en los cuales se estudia, en este caso, un proyecto realizado anteriormente en el cual se observen las mismas finalidades que tu estas buscando en tu trabajo, para poder estudiar y valorar la manera en que se resolvió y los instrumentos que se utilizaron para poder plantearlo en tus estudios y análisis posteriores.

Tal es el caso de la Casa Cero Energía de los Olivos, que se encuentra ubicada en Livermore, California y tiene como finalidad disminuir el consumo de energía. Esta casa es un conjunto de 36 celdas fotovoltaicas Astropower AP-100, montadas sobre la sección del techo que da hacia el sur, transforma la luz a solar en electricidad. La energía fluye hacia el sótano, donde tres inversores convierten la corriente solar directa en corriente alterna para el uso doméstico.

Esta casa fue terminada el pasado mes de julio por Centex Homes de Dallas, es un nuevo tipo de espacio habitacional que funciona también como fuente de energía. En el pasado, la gente que deseaba independencia no contaminante de la red eléctrica, o sencillamente vivían demasiado lejos para conectarse a ella, tenían que depender de sistemas eléctricos costosos y potencialmente peligrosos, que utilizaban conjuntos de baterías para almacenar la energía generada por molinos de viento o arreglos fotovoltaicos. A diferencia de estos intentos iniciales, la casa de los Olivos y un puñado de otras casas prototipo, permanecen conectados a la fuente exterior y venden el excedente de electricidad que generan a las compañías locales. El resultado es que parecen casi casas convencionales, pues no necesitan baterías de almacenamiento y la electricidad esta disponible en todo momento.



(FIG. 4.1) Casa de los Olivos.

4.1.1.- AHORRO DE ENERGÍA

En esta casa se ha demostrado por medio de lecturas digitales que durante el día, la electricidad generada por las celdas fotovoltaicas sobrepasa el consumo energético de la casa. El excedente de energía que resulta de la casa entra a la red y se le vende a Pacific Gas and Electric, para suministrar energía a otras casas del área, y no tan solo ahorrar dinero en energía, sino obtener ganancias del uso de esta tecnología y así poder recuperar la inversión de la maquinaria al cabo de muy poco tiempo.

Detalles aparentemente irrelevantes como los jardines, la orientación de la casa, los enrejados que producen sombra y los techos salientes voladizos, contribuyen sustancialmente al ahorro de energía.

4.1.2 AHORRO MONETARIO

Durante la noche, o en los días nublados, el metro indica que la casa esta tomando energía de la red urbana de la forma usual. Cuando el sol brilla en el exterior, el proceso se invierte y la electricidad de las celdas fotovoltaicas de la azotea, que pueden generar hasta 2.6 kilovatios, fluye hacia la red exterior. A largo plazo, los números deben aproximadamente igualarse, de forma que el resultado neto será que no ha tomado

energía de la red. Esto significa que la cuenta anual de electricidad será un agradable \$ 0.00.

4.1.2.1.- BENEFICIOS ECONÓMICOS EN GRANDES URBES

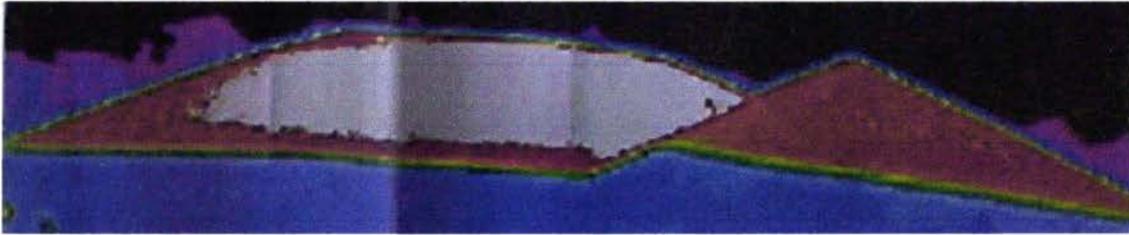
En el barrio histórico Armory Park, en Tucson, John Wesley Millar esta construyendo una comunidad de 99 casas de estilo misión, que funcionaran con energía solar y utilizaran un 80% menos de energía que las casas de los alrededores, aunque con todo esto su precio esta alrededor de los 200,000 dólares; pero se estima que la comunidad podría generar tanta electricidad como una planta eléctrica de dos megavatios.¹⁵

4.1.3.- UTILIZACION DE LA NUEVA TECNOLOGÍA

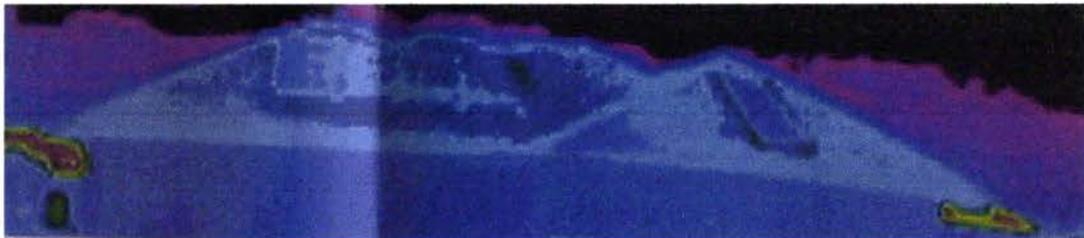
Las personas que caminan frente a esta casa, nunca adivinarían que dentro de ella, la Casa de los Olivos, se esta desarrollando una revolución tecnológica. A primera vista, esta casa estilo Craftman no se diferenciaba grandemente de las restantes residencias esparcidas a lo largo y ancho de las lomas secas y pardas al este de San Francisco. El chalet de 286 metros cuadrados posee tres habitaciones, 2 baños y uno adicional para las visitas, una biblioteca y garaje para dos autos. Los puntales de 3 metros crean un ambiente aireado, los pisos de bambú y las chimeneas recubiertas de piedra son parte de los detalles lujosos de la casa.

¹⁵ Hoyos S, Pilar, "La casa cero energía de los Olivos", México *Revista Muy Especial*, año 2002, núm. 30, abril-mayo de 2002, pp. 45-49.

Pero las imágenes hablan por si solas, he aquí unas imágenes termográficas en las cuales se muestra cuanto calor solar penetra a través de una casa convencional (arriba), comparado con la casa de los Olivos. (Abajo).



(FIG. 4.2) Casa convencional.

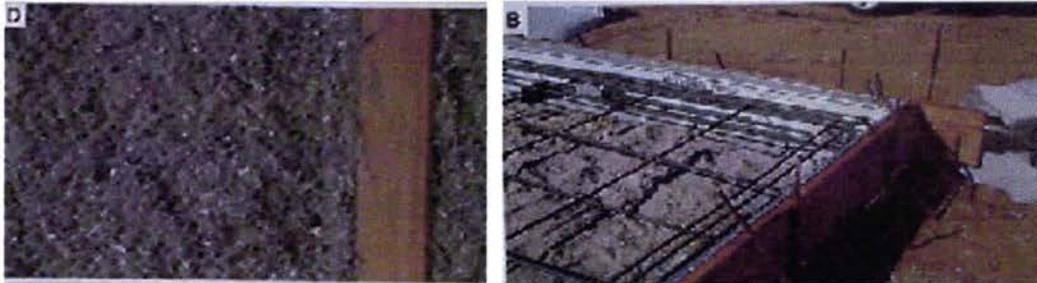


(FIG. 4.3) Casa de los Olivos.

4.1.4.- MATERIALES UTILIZADOS

El calentamiento y el enfriamiento son responsables de alrededor de la mitad del consumo promedio de la casa, y el calentamiento de agua corresponde a un 13 %. Por eso se construyo la casa sobre un cimiento de hormigón aislado rodeado de poliestireno, mientras que las paredes están rellenas de celulosa. Las grandes y brillantes ventanas son de doble panel de vidrio, recubierto con un laminado invisible que refleja la radiación

térmica. El gran tanque del garaje es parte de un sistema de calentamiento del agua por la energía solar, combinado con un calentador de agua que funciona solo cuando se necesita y que también calienta la casa los días fríos.¹⁶



(FIG. 4.4) Materiales

El aislamiento térmico de celulosa reciclada.

Esta es la cimentación que hace que se minimicen los cambios de temperatura.



(FIG. 4.1) Persianas.

Estas son las persianas que introducen el aire fresco durante la noche.

¹⁶ Idem.

4.1.5.- AUTOMATIZACIÓN INTELIGENTE

Con respecto a la automatización, la casa cuenta con sensores de movimiento que activan una bomba cuando alguien entra a los baños o a la cocina, de modo que el agua caliente esté disponible. “cuando se toman una ducha por la mañana, la bomba de agua caliente se pone en funcionamiento automáticamente, pero no está circulando constantemente.

También se diseño para la casa un sensor climático situado en el exterior, este lee la temperatura externa, predice el clima del día siguiente y envía la información a un ventilador de velocidad variable controlado por computadora, el cual provee exactamente la cantidad de aire necesaria para el enfriamiento.

La observación mas detallada, sin embargo, revela aspectos discretos que convierten la casa en extraordinaria, como un juego de paneles fotovoltaicos de vidrio negro iridiscente, colocado en el techo, un calentador de agua extraño en el garaje y un pequeño sensor climático colocado en un costado de la casa cerca de dos persianas. El detalle mas significativo es el panel de monitorear la energía, un equipo digital instalado en el pasillo de entrada.



(FIG. 4.6) Radiador de agua caliente.

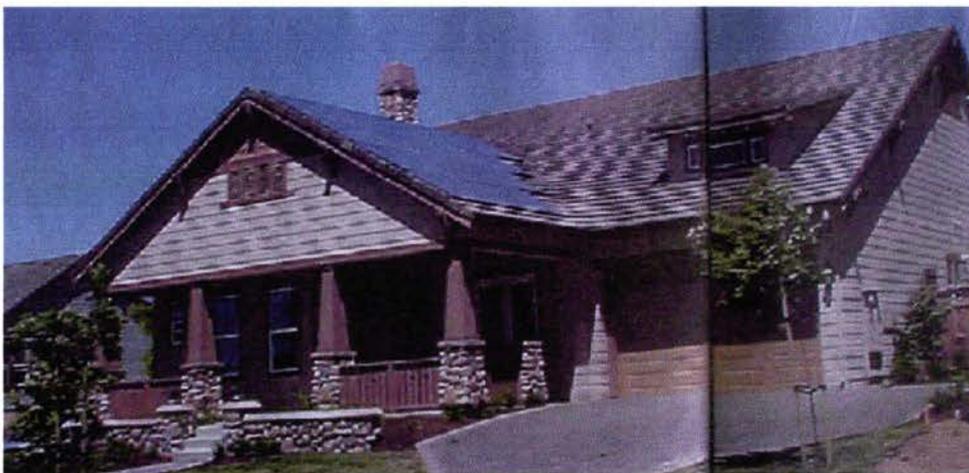
Este es un radiador de agua caliente que trabaja cuando se necesita, el cual contribuye a calentar las habitaciones, se alimenta de un tanque de almacenamiento de agua calentada por energía solar.

4.1.6.- CONFORT

Durante el verano la casa de los Olivos se mantiene agradable debido a "Brisa Nocturna", un sistema experimental de calentamiento, enfriamiento y ventilación, desarrollado por el Grupo de Energía Davis, California. Mediante la aspiración de aire exterior durante la noche, Brisa Nocturna refresca la casa y limita la necesidad de aire acondicionado durante el día.

Debido al excelente aislamiento, pisos sin alfombras y el cimiento que demora mucho tiempo en cambiar de temperatura, la casa se mantiene fresca durante el día. De manera adicional una lamina de revestimiento, colocada debajo del techo, previene que el calor del sol caliente el ático.

Esta casa muestra un anticipo de lo que esta revolución pacifica puede significar. Durante un caluroso día de verano, solo una cosa parece fuera de lo común: las habitaciones están extrañamente silenciosas, porque Brisa Nocturna elimina ruido de trasfondo del aire acondicionado. El sonido del silencio hace olvidar con facilidad que la casa es también una planta eléctrica en miniatura, que produce electricidad sin contaminación.



(FIG. 4.7) Casa de los Olivos.

4.3.- CONCLUSIÓN

En el proceso del quehacer arquitectónico, en los últimos años, con el advenimiento de nuevas tecnologías y la utilización generalizada de los sistemas de aire acondicionado, el hombre se ha preocupado más por establecer símbolos, dar significado a sus obras y satisfacer sus necesidades estéticas, que por adecuarse al medio. Esto le ha provocado perder en gran medida la capacidad para construir espacios arquitectónicos que cumplan con los requerimientos de bienestar térmico de forma natural, con un derroche de recursos energéticos y la consecuente degradación del medio.

La máquina de vapor, el ferrocarril, los satélites de comunicaciones, las computadoras, los aviones, las computadoras, los aviones, los coches, la estación espacial internacional, las vacunas, los antibióticos e incluso el teléfono celular son avances que en mayor o menor grado han contribuido a perfilar la civilización moderna.

Debemos darnos cuenta y abrirle paso a los tiempos venideros, a largo o corto plazo siempre la tecnología aflora al igual que la tecnología que se ocupa en la casa de los Olivos podría convertir la energía solar en algo común en México. Las empresas eléctricas en Estados Unidos ya están renuentes a invertir en fuentes alternativas de energía cuya viabilidad económica no ha sido comprobada aun, pero podemos ver otros beneficios como la seguridad de no contaminar y poder producir nuestra propia electricidad y ¿porqué no?, hasta venderla.

Con el paso del tiempo se va deteriorando el ambiente, así que tenemos que conocer los principios y las causas de esto y poder proponer la mejor solución para recibir mejores resultados, tanto para nuestro fin como el de la humanidad, buscando siempre el bienestar humano.

CAPÍTULO 5: DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1.- CONCEPTO

La finalidad de esta investigación es el hacer conciencia en todas las personas de la calidad de vida que viven las personas en las casas de interés social en Veracruz, de el derroche de energía que vivimos día a día, el impacto ambiental que estamos provocando y demostrar por medio de este informe de las posibles soluciones que tenemos a nuestro alcance hoy en día por medio de la tecnología y así respetar el desarrollo sustentable.

El resultado del estudio hecho, demuestra las diversas edificaciones habitacionales con las que contamos hoy en día de las cuales estudie las siguientes:

- las casas bioclimáticas.
- las casas inteligentes.
- las casas que utilizan la energía solar.

Todo esto llevó a la conclusión de que todo proyecto de éste tipo tiene que ver con la arquitectura, el medio ambiente, y lo mas importante es la satisfacción del hombre creando espacios habitables los cuales sean dignos para los de su especie. Podemos entender a la Arquitectura, como el arte o ciencia de proyectar y construir

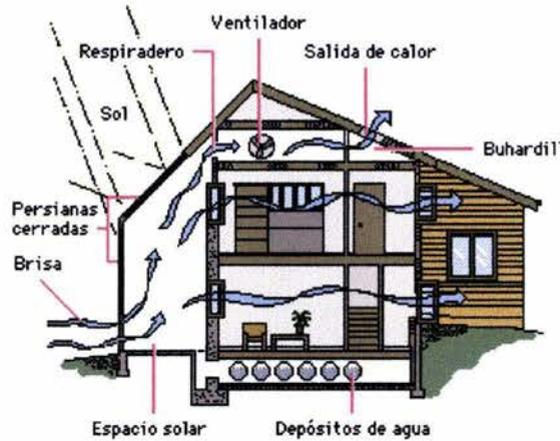
edificios perdurables. Que sigue determinadas reglas, con objeto de crear obras adecuadas a su propósito, agradables a la vista y capaces de provocar un placer estético.

El propósito en si, es estudiar este tipo de casas, tomar las ventajas y desventajas, las características que se pueden aplicar al proyecto de las viviendas de interés social en Veracruz y crear una nuevo modelo de vivienda de interés social que cumpla con todos los requerimientos para estas, mencionando también que este tipo de casas comparten la misma finalidad que yo busco en las casas habitación y que son:

- El confort de las personas.
- El ahorro de energía.
- Aplicación de Tecnología.
- Desarrollo Sustentable.

¿Que quiere decir esto?, el hombre debe de ser la prioridad en cada uno de los diseños arquitectónicos, diseñar para él.

La arquitectura bioclimática es aquella arquitectura en que se diseña para aprovechar el clima y las condiciones del entorno con el fin de conseguir una situación de confort térmico en su interior. Juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos complejos, aunque ello no implica que no se pueda compatibilizar.



(FIG. 5.1) Casa Bioclimática.

Dentro de las casas bioclimáticas podemos destacar que se tiene que hacer un estudio previo y muy detallado de la zona en donde se va a proyectar; del clima, de las necesidades etc. Por ejemplo: en la figura 5.1 se muestra una casa bioclimática, la cual fue diseñada para un lugar, un clima y unas personas determinadas y en el cual se hizo un estudio amplio para poder determinar tanto los materiales como la forma.

Las técnicas tradicionales funcionan, ¿no ha sentido nunca el frescor de una casa de pueblo a mediodía en un día de agosto?, ¿ha sentido lo agradable que es un patio andaluz en los días calurosos?, ¿ha comprobado como el sol que entra por una cristalera orientada al sur evita el uso de la calefacción en invierno? Si esto funciona, ¿no cree que será posible, estudiando cuidadosamente el diseño de la casa, poder ahorrar un importante porcentaje en los gastos de climatización?

No es una casualidad que los pueblos de Andalucía sean blancos, ni que muchos edificios tengan patio y que las casas siempre miren al Sur.

Eso es Arquitectura Bioclimática, aprovechar el clima del lugar para sacarle el mejor partido. Y sacarle partido no es más que conseguir un mayor confort en nuestra vivienda. Que en invierno la casa esté caliente y en verano fresca. Y pagar menos facturas para conseguirlo.



(FIG. 5.2) Casa Bioclimática

En Andalucía, como casi en cualquier sitio, es el sol el factor determinante. Su recorrido marca los ciclos estacionales y el diurno-nocturno. En invierno intentaremos captar la mayor cantidad posible de radiación solar directa. De esta manera podremos calentar los espacios interiores de nuestra vivienda (o edificio). El sol atraviesa las ventanas y calienta, gracias al efecto conocido como efecto invernadero, el interior de la casa. El exterior, al ser invierno, es en general frío, pero dentro la temperatura es muy agradable. Esto supone calefacción totalmente gratis, o al menos una importante reducción en el consumo energético, y por lo tanto un ahorro económico significativo. Además, tenemos iluminación natural también gratis. Sin olvidar nunca que el calor y la iluminación proporcionados de manera directa por el sol se consideran de calidad muy superior a las obtenidas por medios mecánicos artificiales.

En cambio las casas inteligentes son aquellas en las cuales se aplican sistemas desarrollados de automatización por medio de la domótica para poder crear espacios controlados sin desperdicios de energía y con el mayor confort posible. Algo muy importante dentro de este punto es que en mi análisis no se estudiará tanto la casa inteligente tal como la conocemos, si no, al concepto en si, el cual es inteligencia, estas casas pueden ser inteligentes cuando el arquitecto que las diseña por medio de su inteligencia logra aportar las mismas ventajas a la vivienda pero de manera natural, mediante su inteligencia, no por medio de máquinas, así que tomaré ese nuevo concepto de casa inteligente para proporcionarle mayor ventajas al modelo de vivienda de interés social que diseñaré.

Y por Ultimo las casas que utilizan la energía solar para el funcionamiento de ésta. Cabe mencionar que el sol es una fuente de energía interminable, ha brillado en el cielo desde hace unos 5.000 millones de años, y se estima que brillará algunos 6.000 millones de años más. Además diariamente arroja sobre el planeta 4.000 veces más energía que la que podamos utilizar.

La energía solar a la vez de ser la energía del futuro es además económica y ecológica. Con dicha energía respetaremos nuestro entorno natural y así poder vivir mejor en la actualidad y tener posibilidad de dejar de herencia un mundo limpio y lleno de recursos para nuestros descendientes o sea, a lo que llamamos desarrollo sustentable.

Las ventajas de la utilización de las placas fotovoltaicas son diversas como:

- No degrada el entorno ambiental.
- No hace ruido.
- Suministro confiable.
- Ligeros y fáciles de instalar.
- Requieren de muy poco mantenimiento.
- Larga vida útil (20 años).
- El tiempo para recuperar la inversión es de 3 años aprox.
- Muy poco espacio de colocación.

También cuentan con algunas desventajas, tales como que no se permite este tipo de instalaciones en las casas comunes o que no puedes crear tu propia energía y venderla, y que las leyes no apoyan al 100% esta causa, pero la finalidad de esta no es cambiarla, si no, demostrar lo que se puede llegar a crear mediante estos factores.

Puedo decir en conclusión que mi concepto trata sobre la unificación de diversas formas de diseñar para poder crear así, una mejor calidad de vida, el desarrollo sustentable, entre otros factores para las viviendas de interés social en Veracruz. Sin olvidarme de la relación que existe en este proyecto entre:



5.2.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Haciendo un pequeño estudio en las viviendas de interés social pude observar que la mayoría por no decir que todas cuentan con el mismo programa arquitectónico tanto en su interior como en su exterior, por tal razón, pude determinar el programa arquitectónico e mi modelo experimental de vivienda de interés social estudiada para la ciudad de Veracruz.

La casa contara con los siguientes espacios en su diseño:

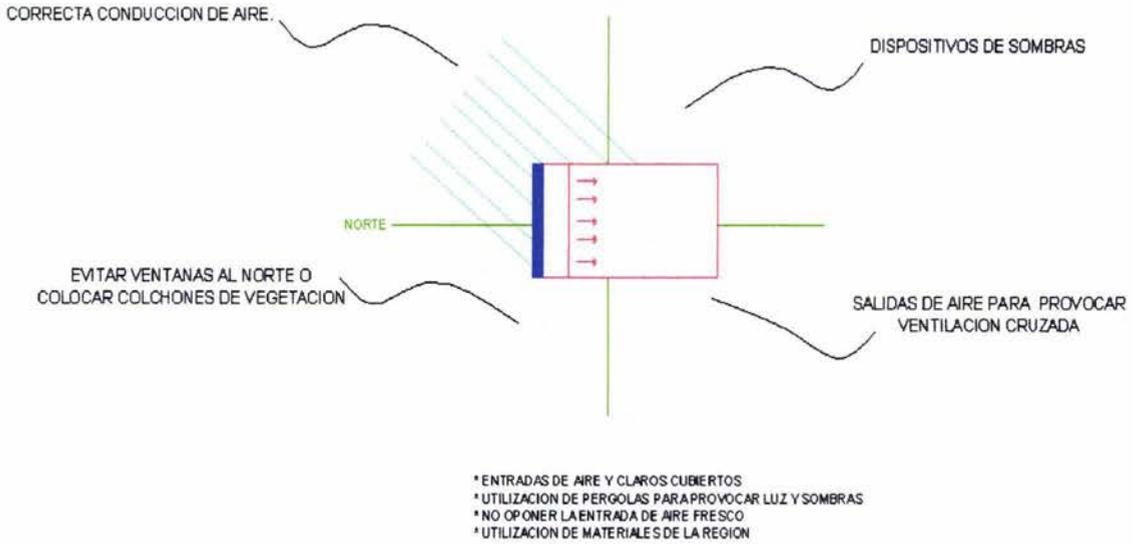
- 2 Recamaras.
- 1 Baño.
- Sala.
- Comedor.
- Cocina.
- Patio de servicio.
- Jardín.

Estos espacios serán diseñados de la mejor manera para beneficio de las personas que habitarán en estas viviendas, para la sociedad y para el medio ambiente, ya que nosotros como futuros arquitectos debemos de tener bien desarrollado nuestro criterio para crear espacios de una buena forma. Por tal motivo propongo un diseño bien estudiado para el mejor confort de las personas creando bajo criterios bioclimáticos una ganancia para los inversionistas.

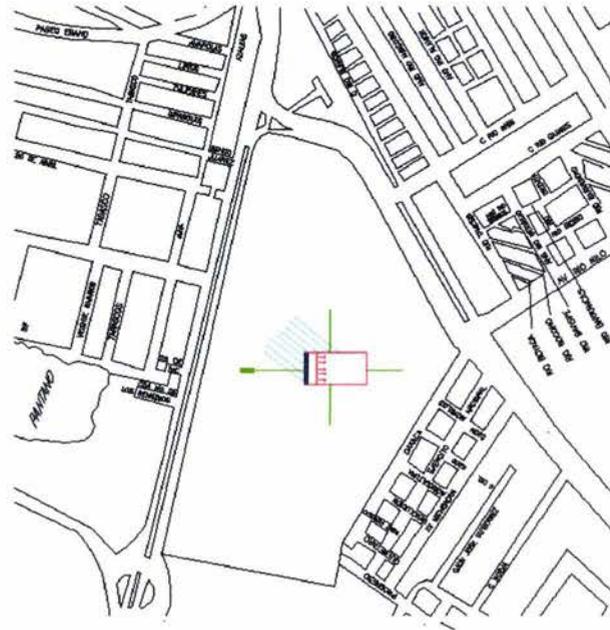
5.2.- DESARROLLO DEL PROYECTO

El modelo de vivienda que estoy proponiendo se basa principalmente en una planta rectangular y volumétricamente es un triángulo, ya que de esta forma se estudia de una mejor manera el asoleamiento, también se encuentra enterrada un metro con la finalidad de crear un mejor ambiente en el interior.

Para empezar a realizar el proyecto arquitectónico primero que nada hice un diagrama el cual me mostrara la posición en la que debería de estar la vivienda con relación al sol, y después de estudiar varios casos similares, pude determinar algunos factores que podía tomar en cuenta para el diseño de los espacios y como se colocaría este modelo dentro de el terreno propuesto.

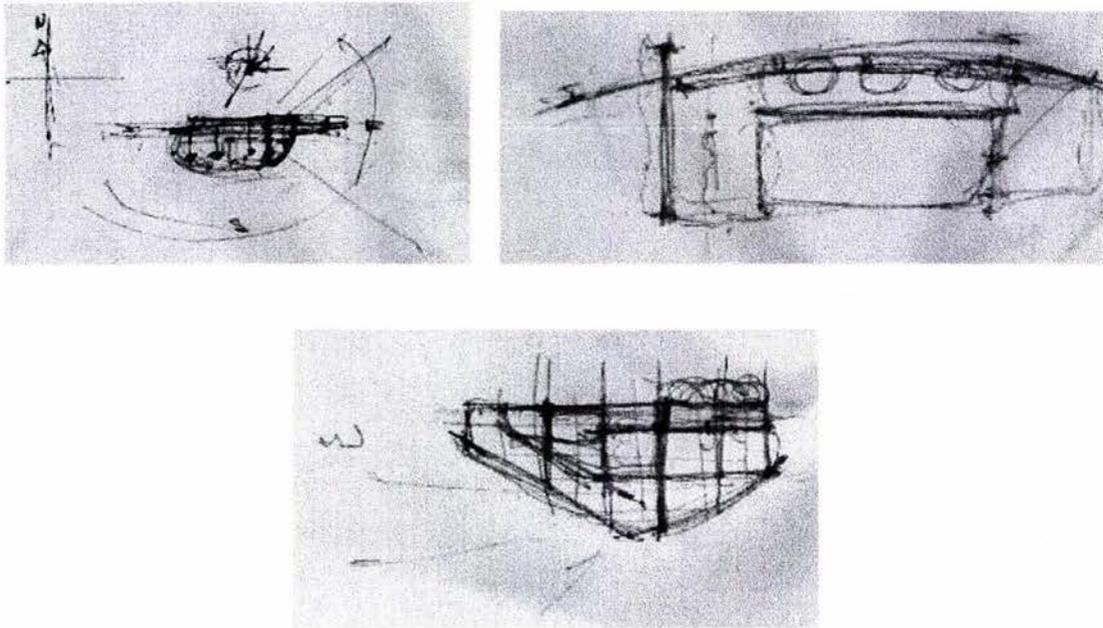


(FIG. 5.3) Diagrama de ubicación 1.

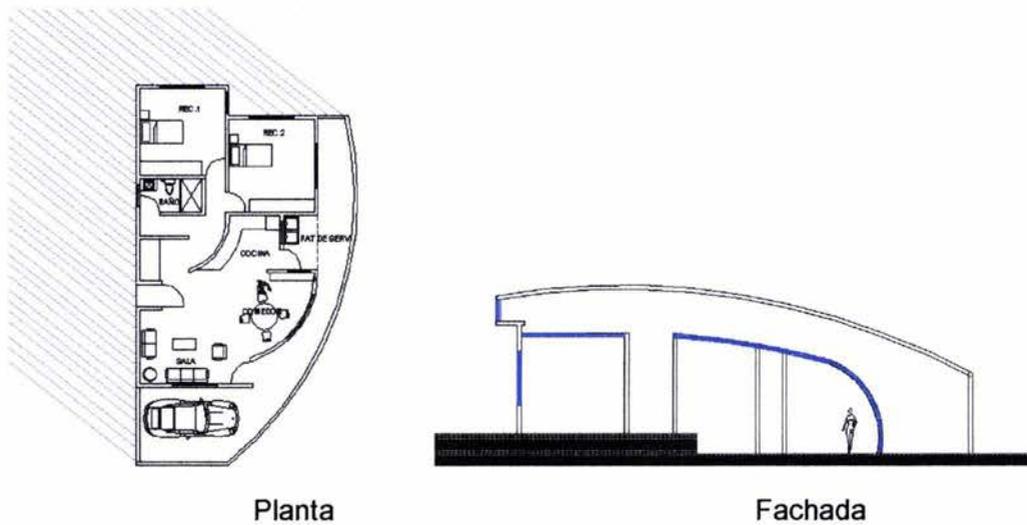


(FIG. 5.4) Diagrama de ubicación 2.

Después de este pequeño estudio, pude empezar a realizar algunos bosquejos en donde podría observar las diferentes soluciones, que podía tener este proyecto y tomar en cuenta para el proyecto final las cualidades de cada una de las soluciones y así poder crear un mejor proyecto.



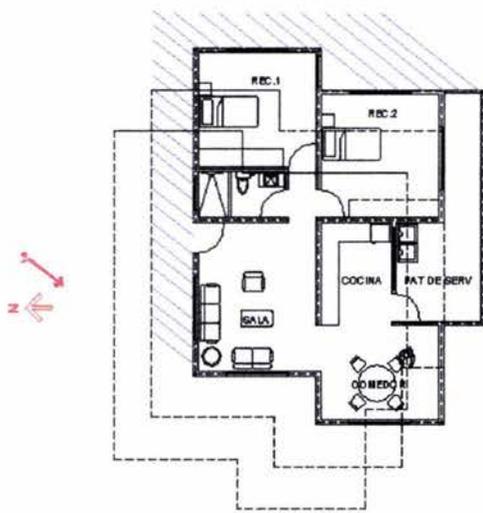
(FIG. 5.5) bosquejos



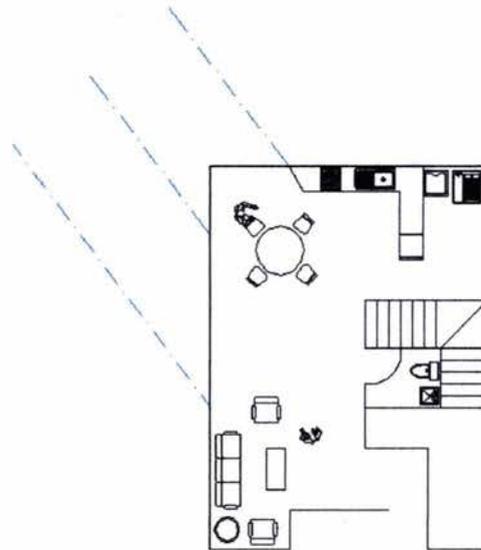
(FIG. 5.6) propuesta 1

Esta planta es una de las primeras propuestas, la cual consta de una planta irregular de tal forma que los vientos dominantes puedan circular alrededor de la casa por medio del pasillo que se encuentra en la fachada sur, que también funciona como protección del asoleamiento del oeste y así que no lleguen directamente los rayos a la vivienda; y en fachada, hacer que el aire circule dentro de ésta y pueda sacar el aire caliente creando un mejor ambiente en su interior.

Basándome en ésta planta, empecé a crear una serie de trazos, cuyo diseño delimitara las áreas necesarias para una vivienda. De esta forma pude obtener la siguiente planta en la cual se puede ver de una forma clara los espacios.



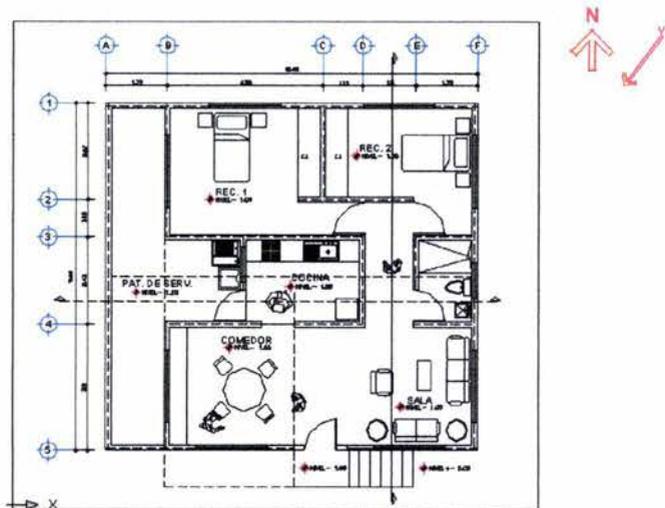
(FIG. 5.7) Planta. Propuesta 2



(FIG. 5.8) Planta. Propuesta 3

Esta propuesta es otra de las ideas principales, en la cual se muestra un esquema mas sencillo pero cuenta con dos plantas. En la planta baja que es la que se muestra aquí, se colocan todos los espacios públicos y en la planta alta se proponen las habitaciones de forma tal que se pueda crear una doble altura.

Después de hacer un análisis de estas propuestas, debía de determinar mis espacios finales que tomaran en cuenta los mejores aspectos de cada una de las propuestas, de tal forma que hice unos bosquejos para poder determinar mi planta arquitectónica.

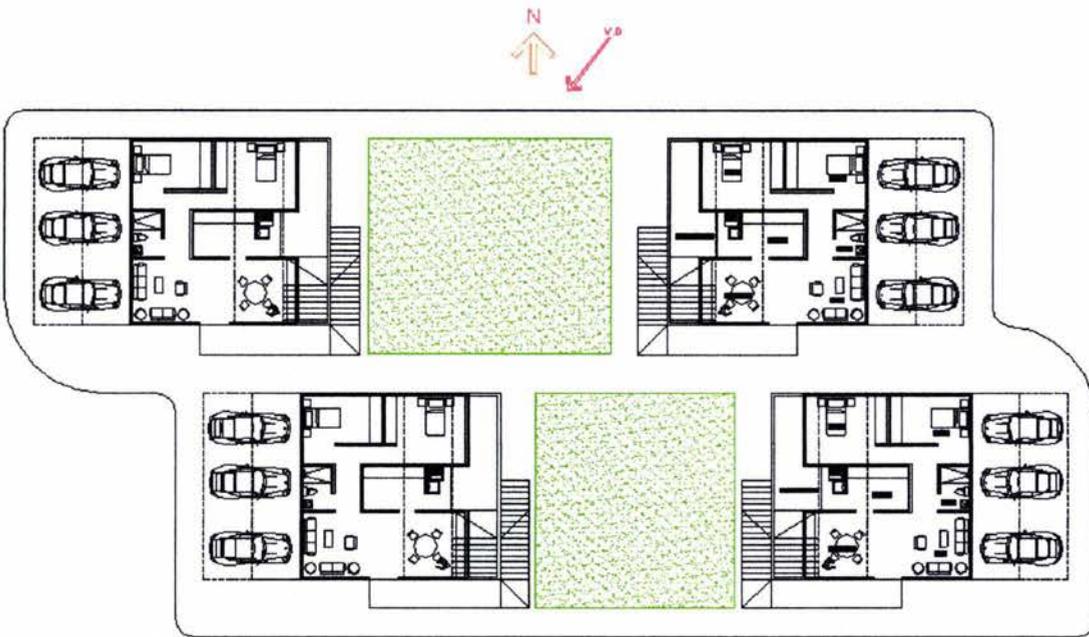


(FIG. 5.9) Planta. Propuesta 4.

En esta planta se muestran espacios muy simples, es un esquema muy sencillo, pero bien estudiado, en el cual los vientos dominantes ventilan muy bien las habitaciones, creando una ventilación cruzada. Se colocó un pasillo en el lado oeste el cual detendrá en gran parte el asoleamiento de la tarde que es el mas fuerte, la cocina tiene acceso al patio de servicio.

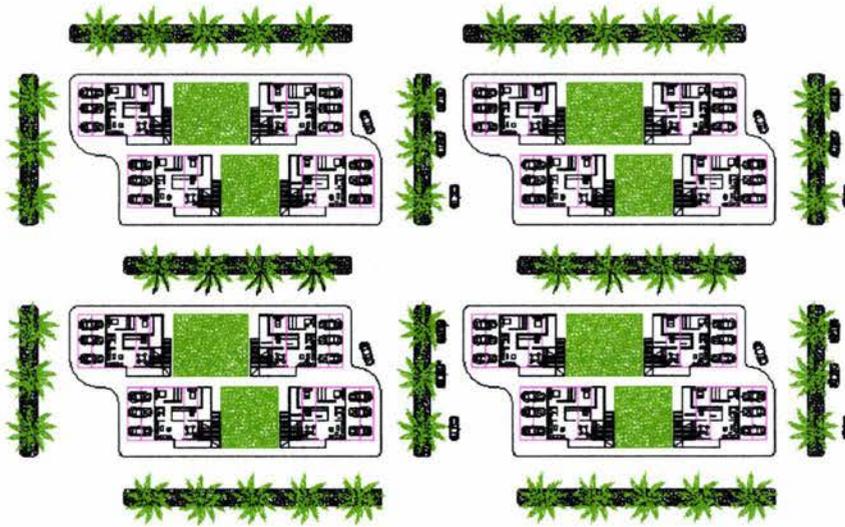
En un proyecto de casas de interés social es muy importante diseñar no solo la casa sino el conjunto, ya que puede funcionar muy bien la casa tal y como está, pero hay factores que se deben de tomar en cuenta, como la topografía de el lugar, las colindancias en general y la forma en como se lotifica.

La primera idea que realicé para la lotificación de estas casas, consiste en colocar tres casas una sobre otra y así poder colocar mas viviendas dentro de el terreno.

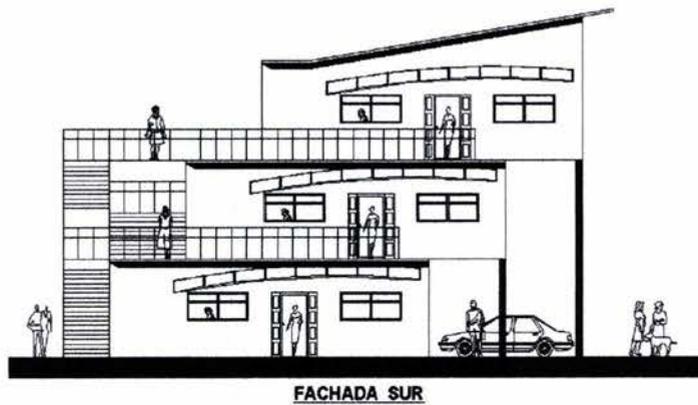


(FIG. 5.10) Propuesta de Lotificación1.

En esta primera propuesta, se muestra un conjunto de 4 bloques cada uno con 3 viviendas y están colocadas con una separación tal que se puedan ventilar perfectamente cada una de las viviendas. Dejando un espacio de área verde entre cada uno de los módulos.



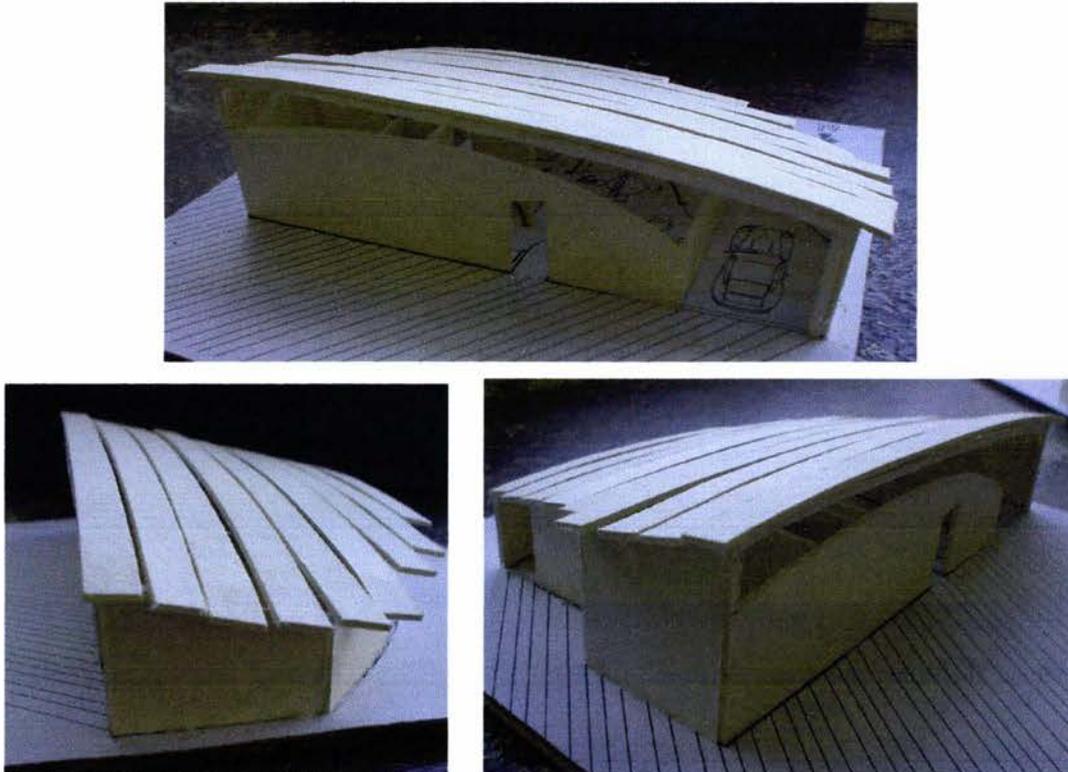
(FIG. 5.11) Propuesta de lotificación 2



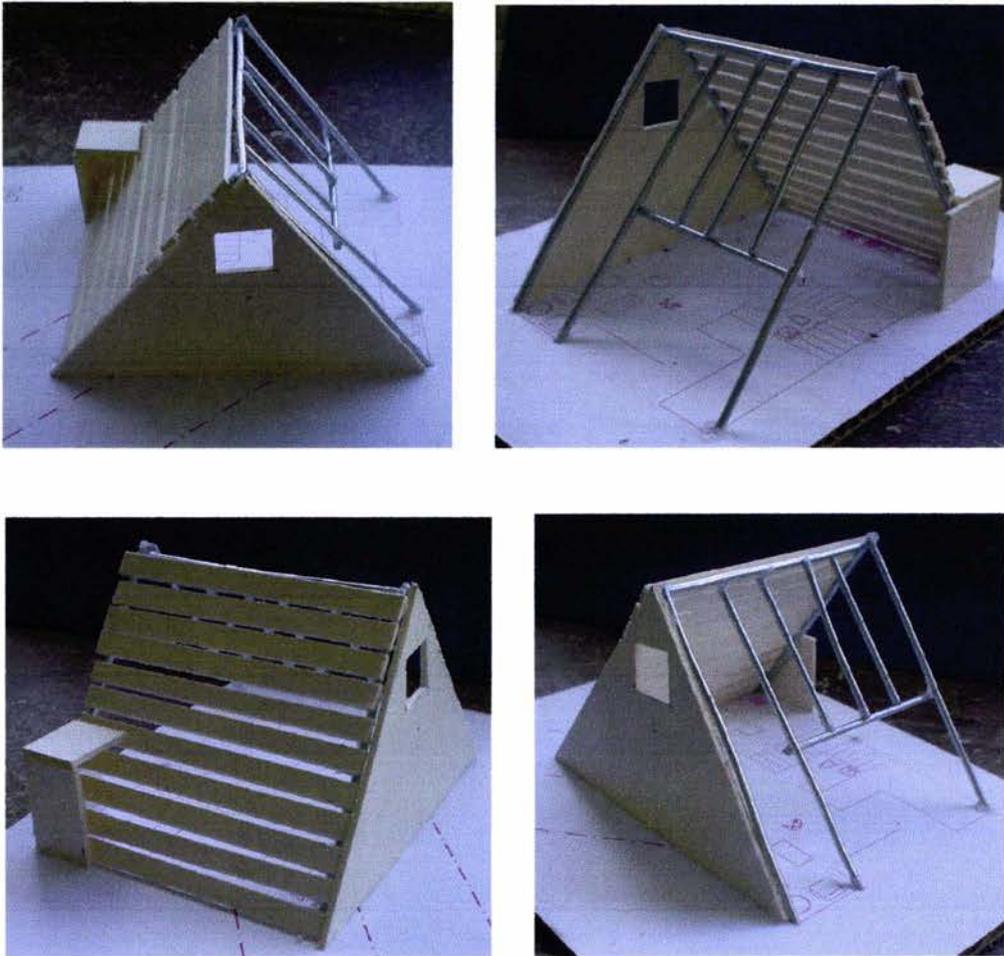
(FIG. 5.12) fachada de lotificación 2

Esta es una fachada en la cual se muestra como quedaría un módulo de 3 viviendas, se encuentran una sobre otra pero escalonadas de forma tal que se pueda crear un espacio agradable con ese juego de sombras y que sirva de estacionamiento. Las escaleras se encuentran por un lado de las viviendas y la última casa es la que contendrá las celdas fotovoltaicas que distribuirán energía a cada una de las casas.

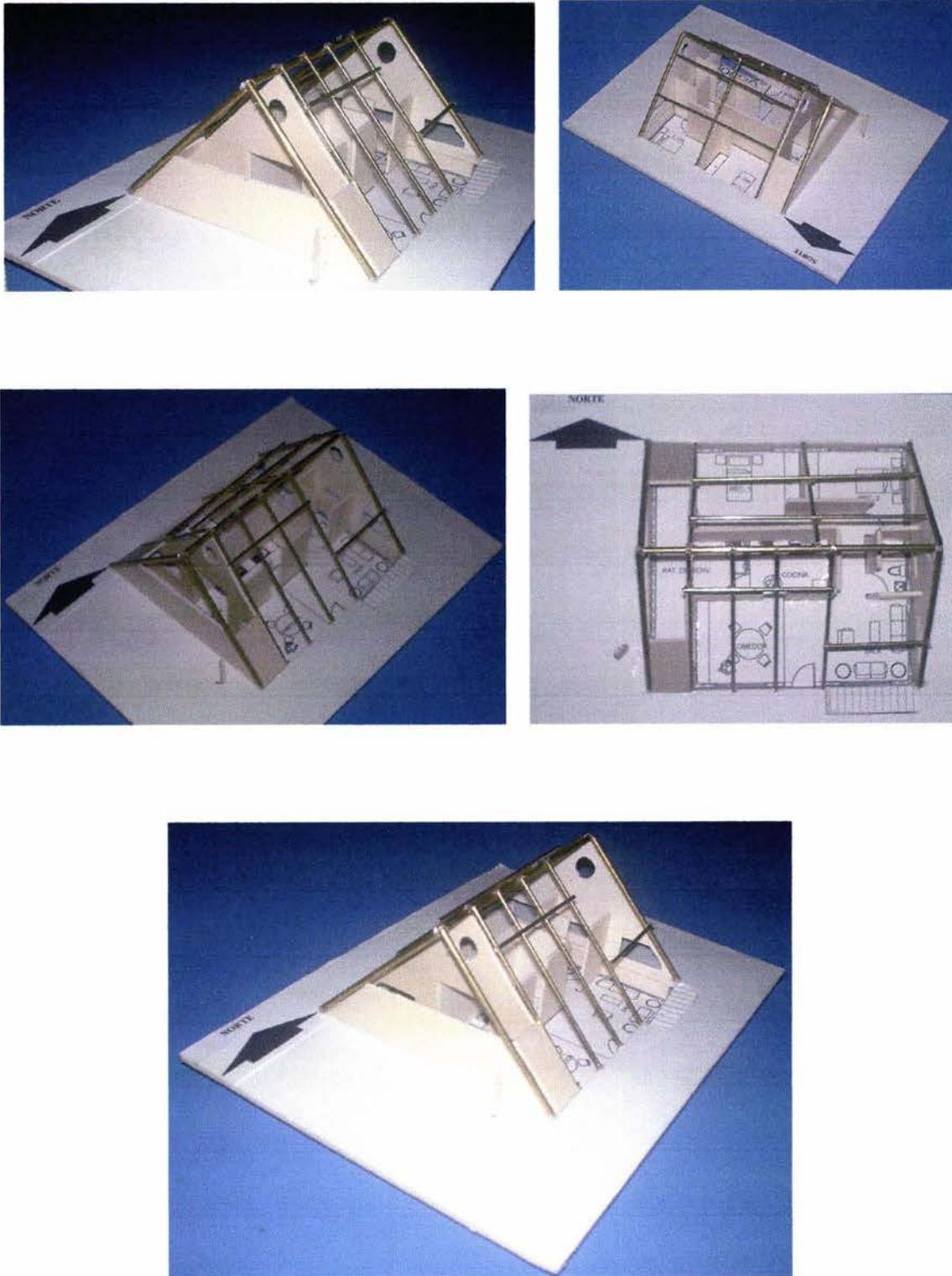
5.5.- MAQUETAS DE TRABAJO



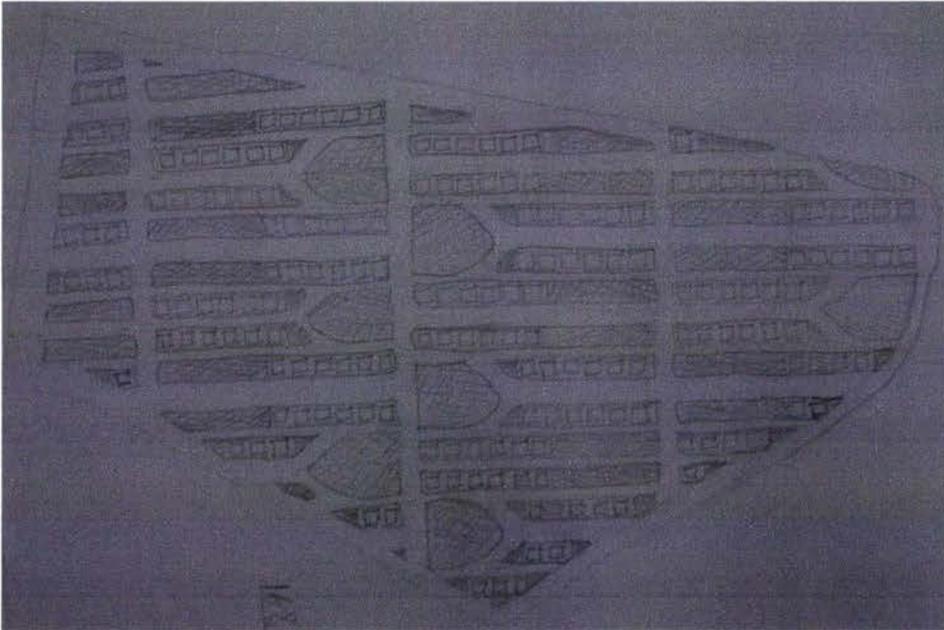
(FIG. 5.13) Fotografías de Maqueta 1



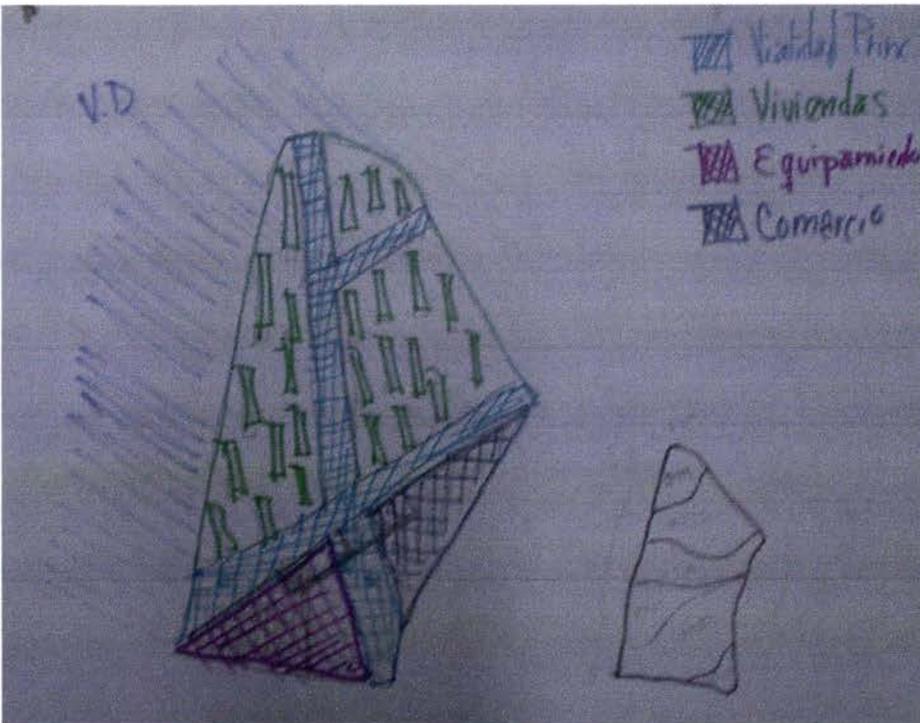
(FIG. 5.14) Fotografias de Maqueta 2



(FIG. 5.15) Fotografias de Maqueta 3

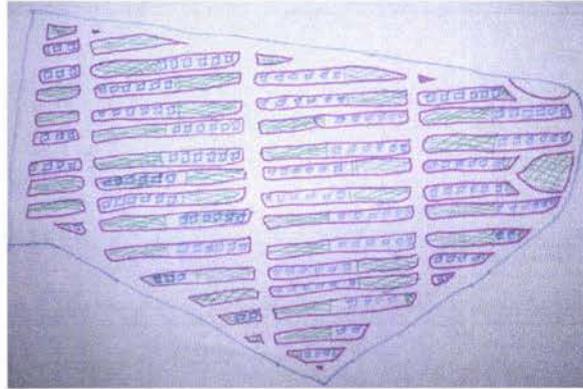


(FIG. 5.17) Diagrama de lotificación 2



(FIG. 5.18) Diagrama de lotificación 3.

En este diagrama se muestra una posible solución para la ubicación de el modelo y de la distribución que giraría alrededor de ella, por tal motivo, se proyectaron las líneas de las calles hacia el terreno para poder formar en base a éstos lineamientos una distribución.



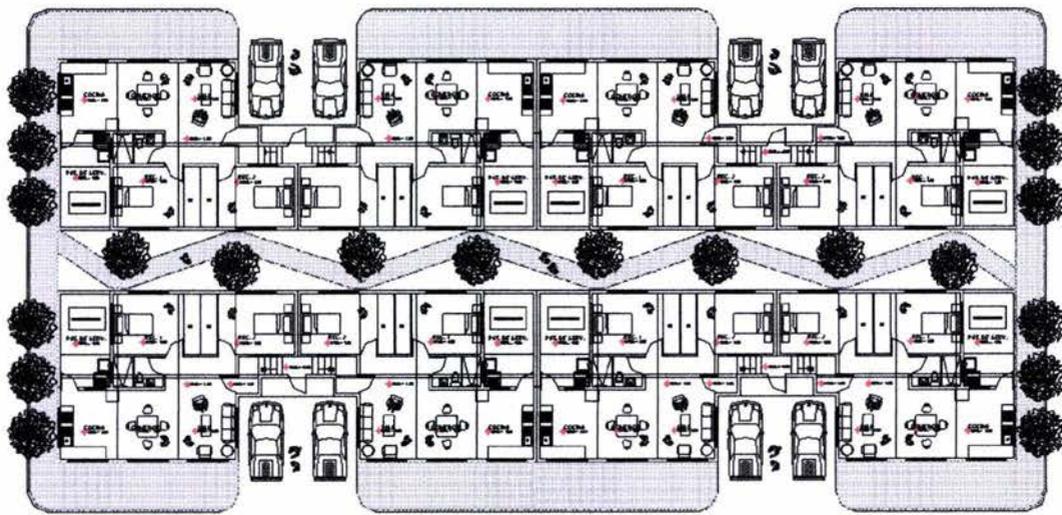
(FIG. 5.19) Diagrama de lotificación 4



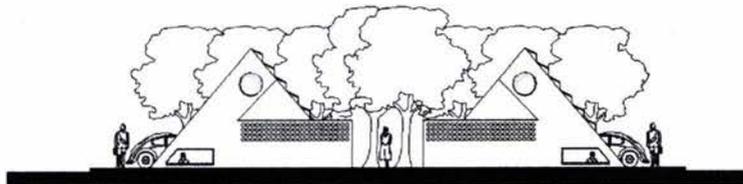
(FIG. 5.20) Diagrama de lotificación 5.

En la Fig. 5.20 se muestra la propuesta de la distribución del terreno, en el cual las áreas verdes representan las zonas verdes, y las zonas rojas representan el equipamiento urbano y las áreas comerciales.

Esta solución se basó en estudiar perfectamente los vientos, ya que la separación con la que cuenta cada una de las viviendas es la ideal para que los vientos dominantes lleguen a cada uno de los espacios de todas las viviendas, las áreas verdes están diseñadas de tal forma que dejen pasar el aire a las otras viviendas y así sucesivamente con la finalidad de que todas las viviendas en conjunto puedan estar en las mismas condiciones.



(FIG. 5.21) Manzana Tipo.



(FIG. 5.22) Fachada Oeste de Manzana Tipo.

5.8.- CONCLUSIÓN

Como se pudo observar a lo largo de esta memoria donde fui redactando paso a paso las características de mi modelo, ésta tiene como finalidad principal el confort de los espacios que se habitan dentro de las casas de interés social utilizando como un fuerte recurso las técnicas de construcción bioclimáticas, a fin de minimizar el rigor climático y generar finalmente un ahorro a sus habitantes.

Las características concretas de una casa dependen del clima, del terreno, de los materiales disponibles, de las técnicas constructivas y de numerosos factores simbólicos como la clase social o los recursos económicos de sus propietarios. Hasta hace poco tiempo, en las zonas rurales, las personas han compartido su casa con los animales domésticos. Hoy las viviendas también pueden disponer de diversas zonas no habitables, como talleres, garaje o habitaciones de invitados, aparte de los diversos servicios que se necesitan en la vida diaria. Las casas se pueden construir por encima o por debajo del nivel de suelo, aunque la mayoría de las viviendas modernas están emplazadas en un nivel superior al del terreno, en ocasiones sobre sótanos semienterrados.

Tomando en cuenta estos factores, debemos empezar a diseñar como verdaderos profesionales y respetar siempre a las generaciones venideras, ya que esta en nuestras manos hacer algo por nuestro entorno.

CAPÍTULO 6: AREA TÉCNICA

Actualmente no existe obra imaginada por el hombre que no sea posible de realizar, ya que tanto la propia tecnología, como el desarrollo y procesos constructivos, han alcanzado horizontes no imaginados.

En relación al tiempo, también podemos afirmar que las nuevas disciplinas de programación proporcionan al hombre moderno la posibilidad de realizar cualquier obra en condiciones de tiempo que anteriormente se podrían considerar imposibles.

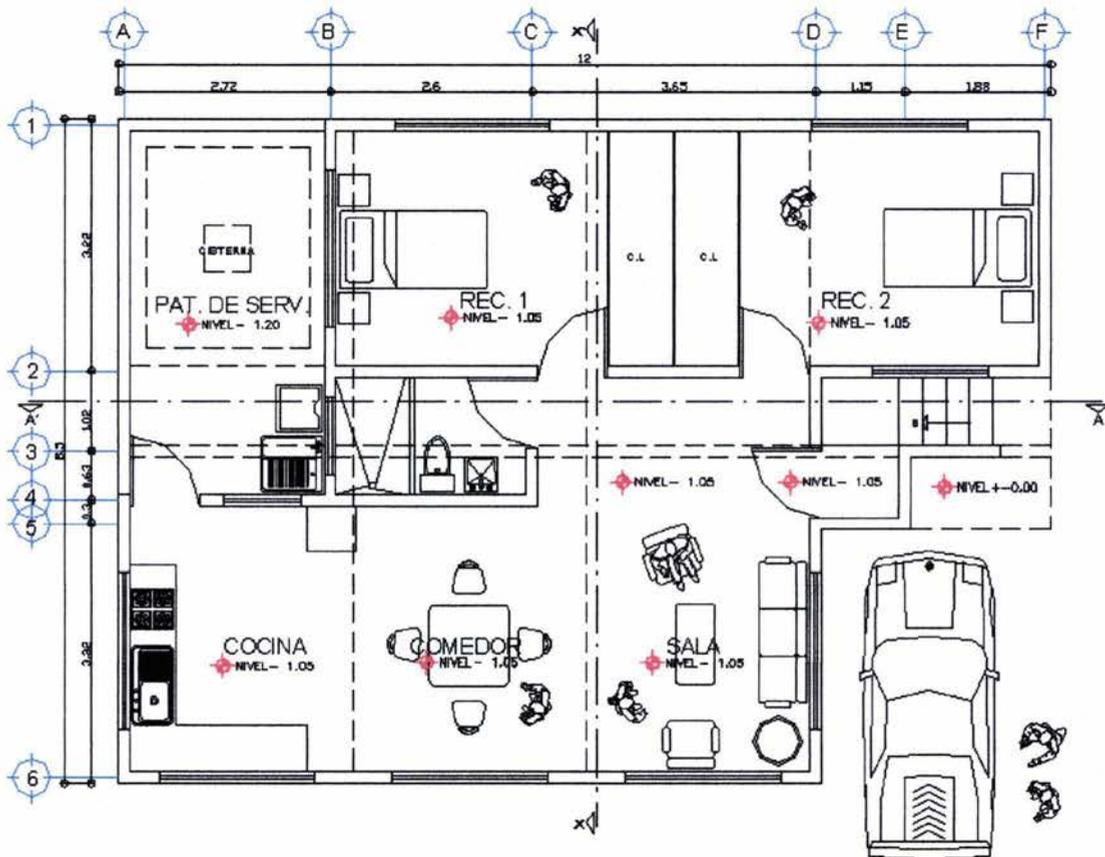
6.1.- PLANOS CON CORTES Y ESPECIFICACIONES

6.1.1.- PLANTA

Esta es la planta arquitectónica en la cual va a girar mi proyecto; como se puede apreciar, es una planta rectangular en donde los espacios son muy ordenados, gracias a ésto se logran ventilar todos los espacios dentro de la casa.

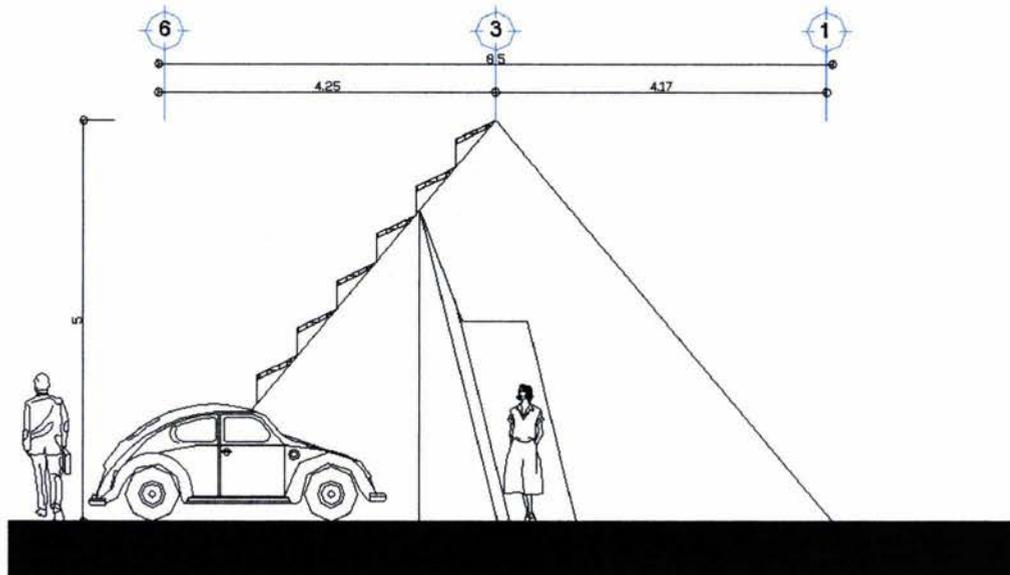
Se encuentra enterrada un metro con la finalidad de crear un microclima en su interior y lograr el mejor confort de las personas que las habitarán.

Tiene una orientación adecuada; esto quiere decir que a la hora de lotificar se tiene que respetar esta orientación para la colocación de los módulos.

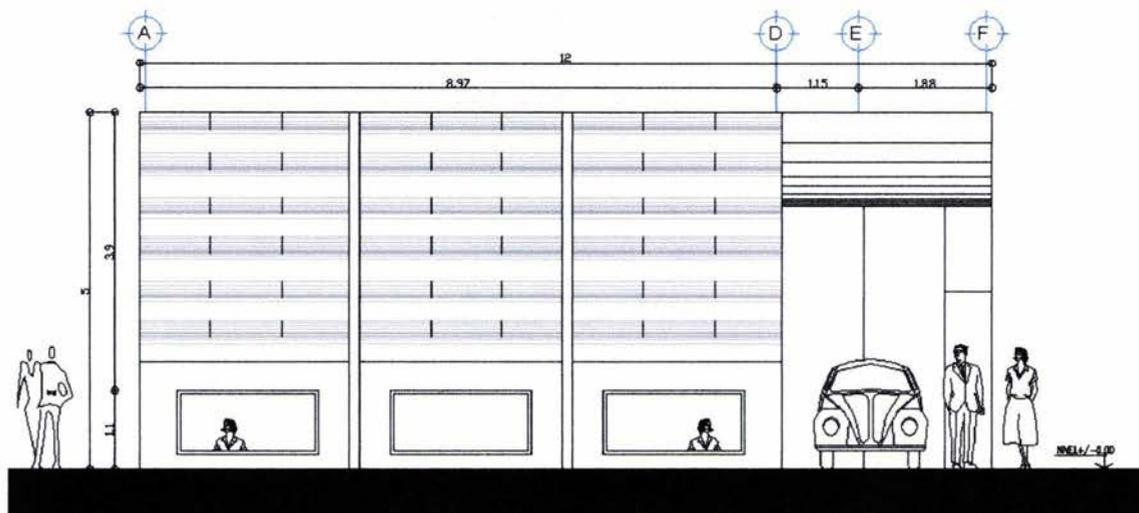


(FIG. 6.1) Planta arquitectónica

6.1.2.- FACHADAS



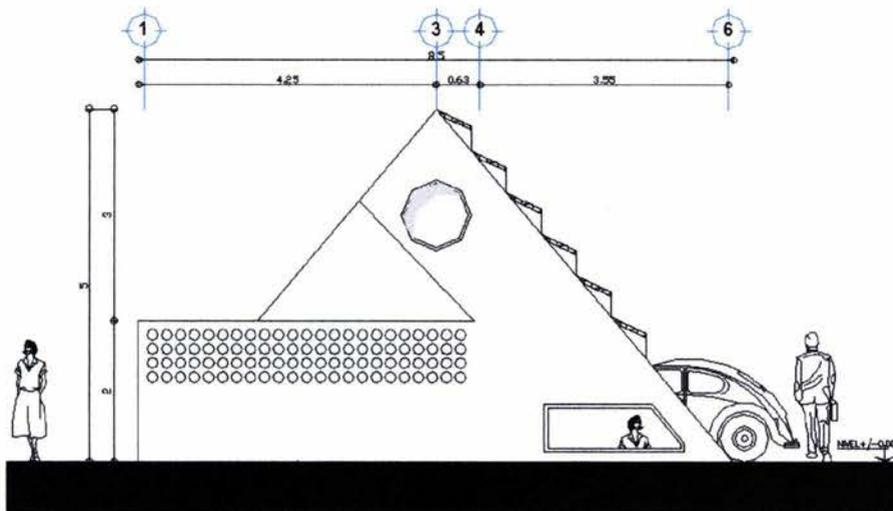
(FIG. 6.2) Fachada Este.



(FIG. 6.3) Fachada Sur.

En estas fachadas se puede apreciar claramente la volumetría de la vivienda que es de forma de un prisma triangular, con un Angulo de 50° .

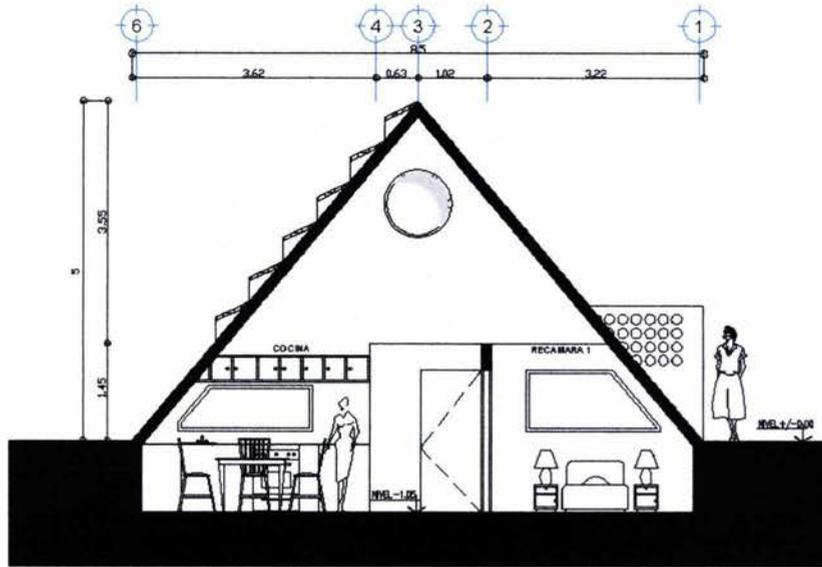
Las ventanas se encuentran a un nivel de 20 centímetros sobre el nivel del piso con la finalidad de ventilar los espacios interiores, la ventana circular que se encuentra en la parte superior es por donde saldrá el aire caliente y crear así ventilación cruzada.



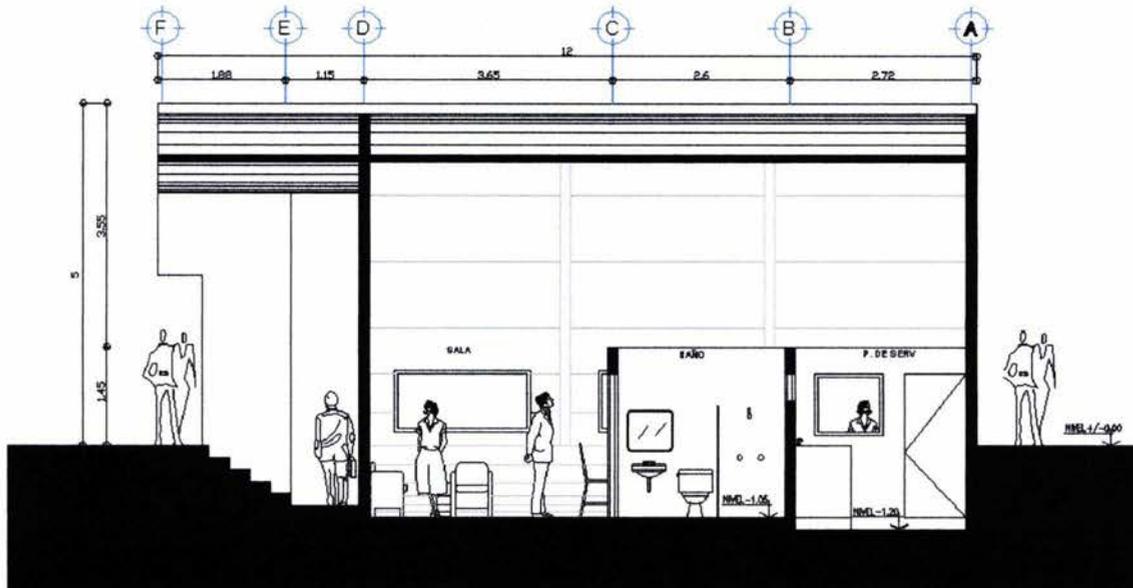
(FIG. 6.4) Fachada Oeste.

Sobre la fachada sur se colocaran las celdas fotovoltaicas ya que sobre esta cara es donde recae todo el asoleamiento durante el día. Estas celdas serán de 1.00 x 0.50 mts. Y se encontraran a un ángulo de 30° .

6.1.3.- CORTES



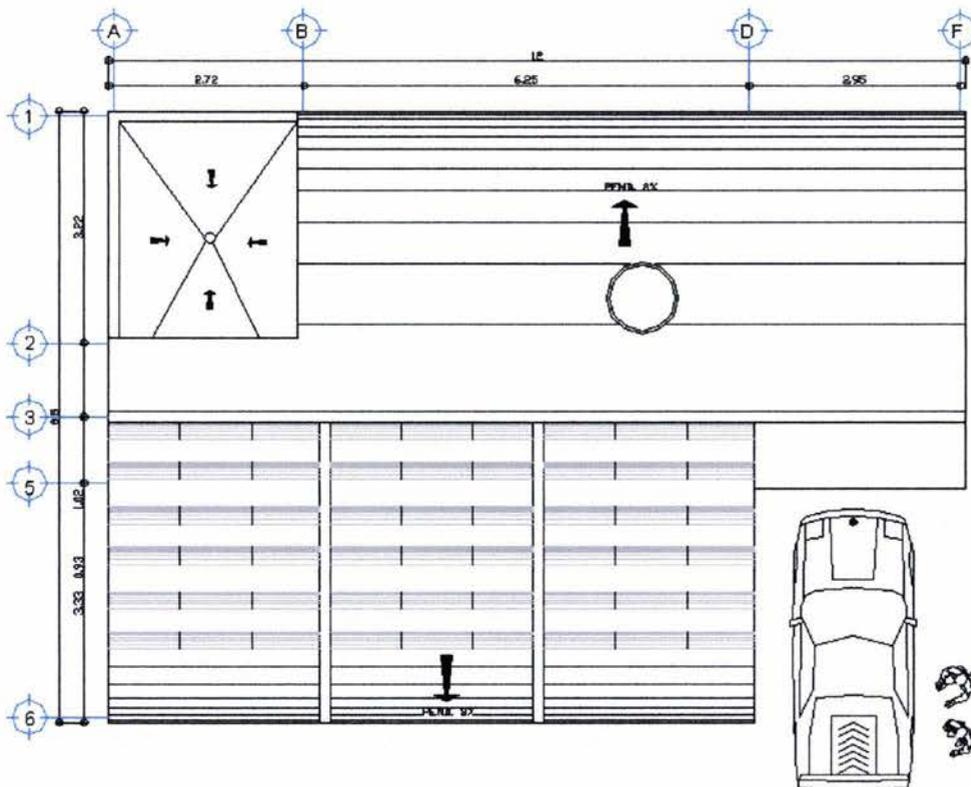
(FIG. 6.5) Corte X-X'



(FIG. 6.6) Corte A-A'

En estos cortes se puede observar los ángulos con los que cuenta la casa, está enterrada 1.05 mts. Con el objeto de crear un ambiente agradable en su interior. No cuenta con un entrepiso para permitir que el aire caliente suba y pueda salir por las ventanas superiores.

Los niveles del piso son iguales en toda la casa con excepción del patio de servicio y el área de acceso es mas bajo, para no permitir que se inunde por las lluvias.



(FIG. 6.7) Planta de Conjunto.

6.2.- CRITERIO ESTRUCTURAL

Los principales elementos de un edificio son los siguientes:

- los cimientos, que soportan y dan estabilidad al edificio
- la estructura, que resiste las cargas y las trasmite a los cimientos.
- los muros exteriores que pueden o no ser parte de la estructura principal de soporte.
- las separaciones interiores, que también pueden o no pertenecer a la estructura básica.

En el caso de las estructuras triangulares, son las mas sencillas de diseñar estructuralmente, pues ésta cuenta con un equilibrio en todas sus partes.

De esta forma se propone una estructura, que pueda ser metálica o de concreto, ya que cualquiera de estos dos materiales podrán sostenerse por si mismos.

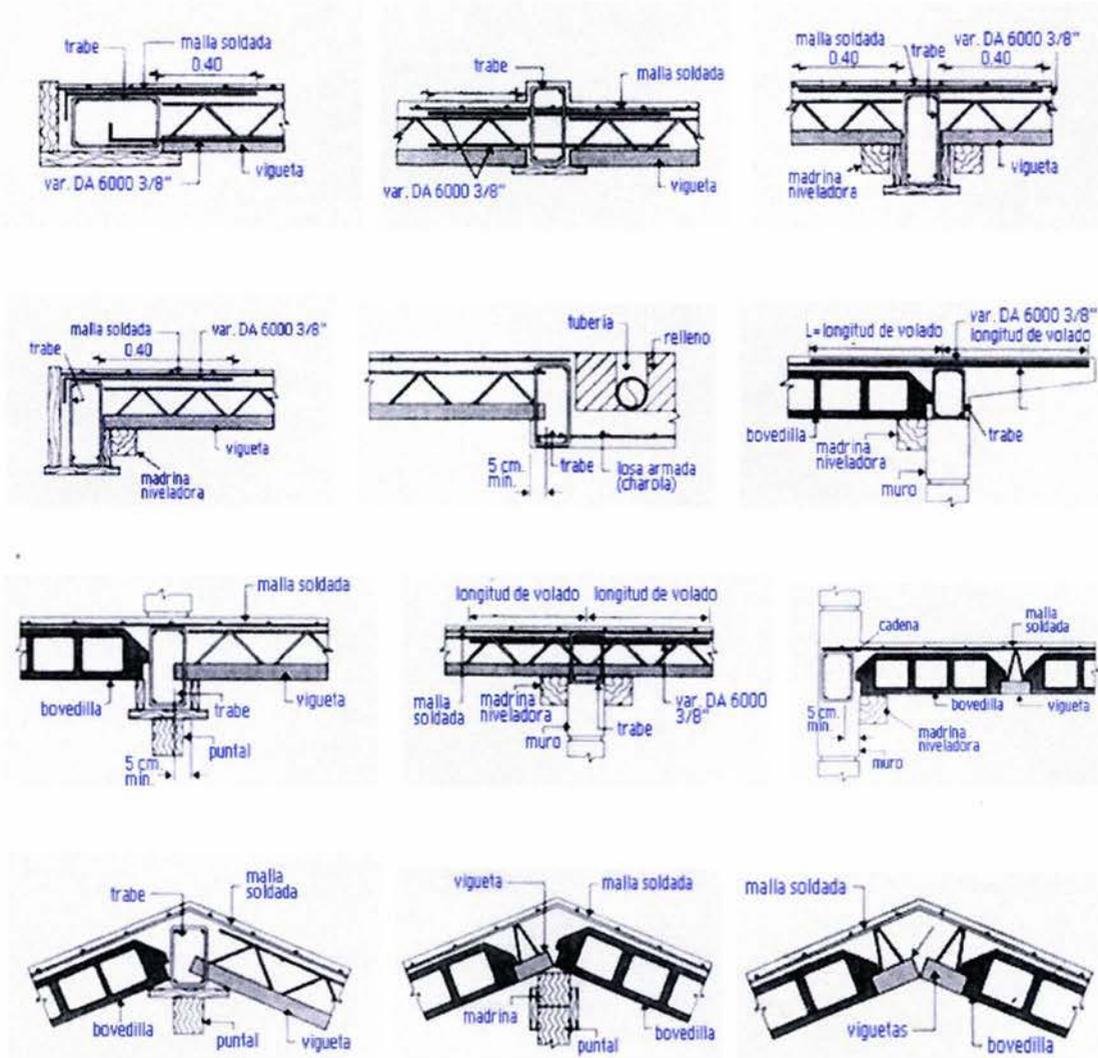
Características de la Bovedilla:

- Se apoya en las viguetas.
- Su función es eliminar la cimbra de contacto y aligerar la losa.
- No contribuye a la resistencia de la losa.
- Se fabrican de poliestireno, concreto y cimbra metálica.

La capa de compresión es la capa de concreto colado en obra, que se integra en forma monolítica, con la vigueta, a través de la armadura electrosoldada, la resistencia del concreto es $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

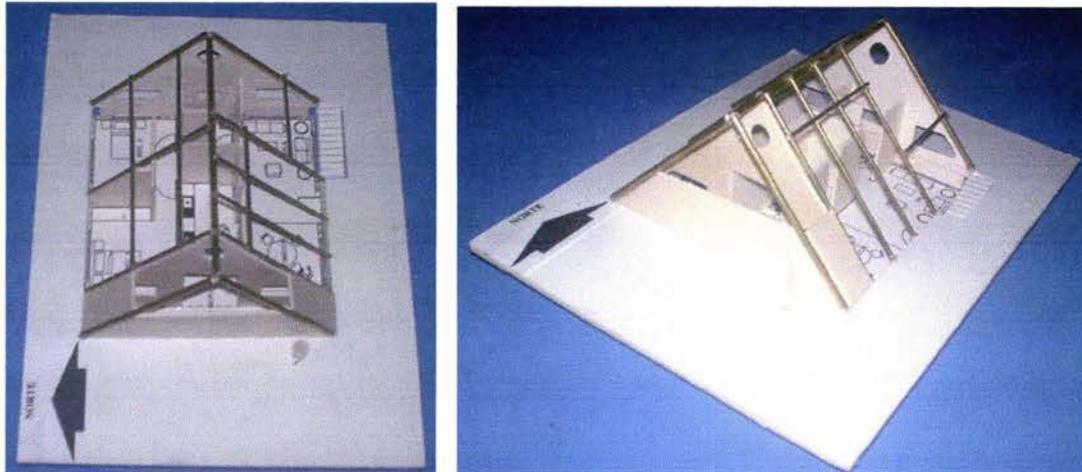
El refuerzo de capa de compresión es el mínimo requerido por temperatura se hace a base de malla electrosoldada. Para espesores de 4 a 5 cm. se usa la tipo 6x6.10x10.

El apuntalamiento es provisional mientras el concreto alcanza su madurez, será a una distancia máxima de 1.60 mts.



(FIG. 6.8) Cortes por fachada de la vigüeta y bovedilla.

6.3.- PERSPECTIVA DE LA ESTRUCTURA



(FIG. 6.9) Perspectiva de la Estructura.

Como ya mencioné anteriormente la estructura de la losa va a estar hecha por el sistema de vigueta y bovedilla, y en estas fotos, se logran apreciar la estructura principal con la que cuenta el modelo de vivienda que estoy proponiendo.

Es probable que en este tipo de obra y de proceso constructivo, valga la pena la utilización de elementos prefabricados ya que representa, esencialmente, una notable reducción de tiempo y precio, sobre todo en los países donde la mano de obra resulta costosa, así como una enorme fiabilidad en las medidas, resistencias y propiedades intrínsecas.

Pero, gracias a los sistemas prefabricados también se han podido lograr conquistas estructurales: en el hormigón armado, permitiendo la aparición de las piezas pretensadas y postensadas; en el acero y otros metales, controlando con precisión la soldadura, produciendo piezas en moldes y reduciendo las tolerancias de montaje, y en la madera, gracias a los diversos procesos industriales de encolado y laminado.

6.4.- CRITERIO DE SELECCIÓN DE DISEÑO Y MATERIALES

Los materiales más utilizados son la propia tierra, madera, ladrillos, piedra, y cada vez en mayor medida hierro y hormigón armado, sobre todo en las áreas urbanas. La mayoría de las veces se combinan entre sí, aunque la elección depende del proyecto arquitectónico, de los gustos del cliente y, sobre todo, del precio del material o de la facilidad de su puesta en obra. Entre las instalaciones domésticas, cada vez están más extendidas la calefacción, cuyo diseño depende del clima y de los combustibles disponibles, el agua corriente caliente y fría y los cuartos de baño interiores.

Los materiales utilizados para la construcción, serán específicos en cada zona, como por las tipologías de los edificios en virtud de la función que deban cumplir.

Por tal motivo, estoy proponiendo para la cubierta de este proyecto el sistema de Vigueta y Bovedilla, el cual es el sistema para construcción de losas que ha demostrado en varias ciudades de México ser la solución más rápida, segura y económica al eliminar completamente la cimbra dentro de su proceso además, la bovedilla de poliestireno expandido es el complemento perfecto al sistema de losas aligeradas de vigueta y bovedilla dado su gran aislamiento térmico y acústico.



(FIG.6.10) Vigueta y Bovedilla

Este proceso ha sido usado en casas de interés social, residencial, edificios habitacionales, escuelas, hospitales, centros comerciales, etc.

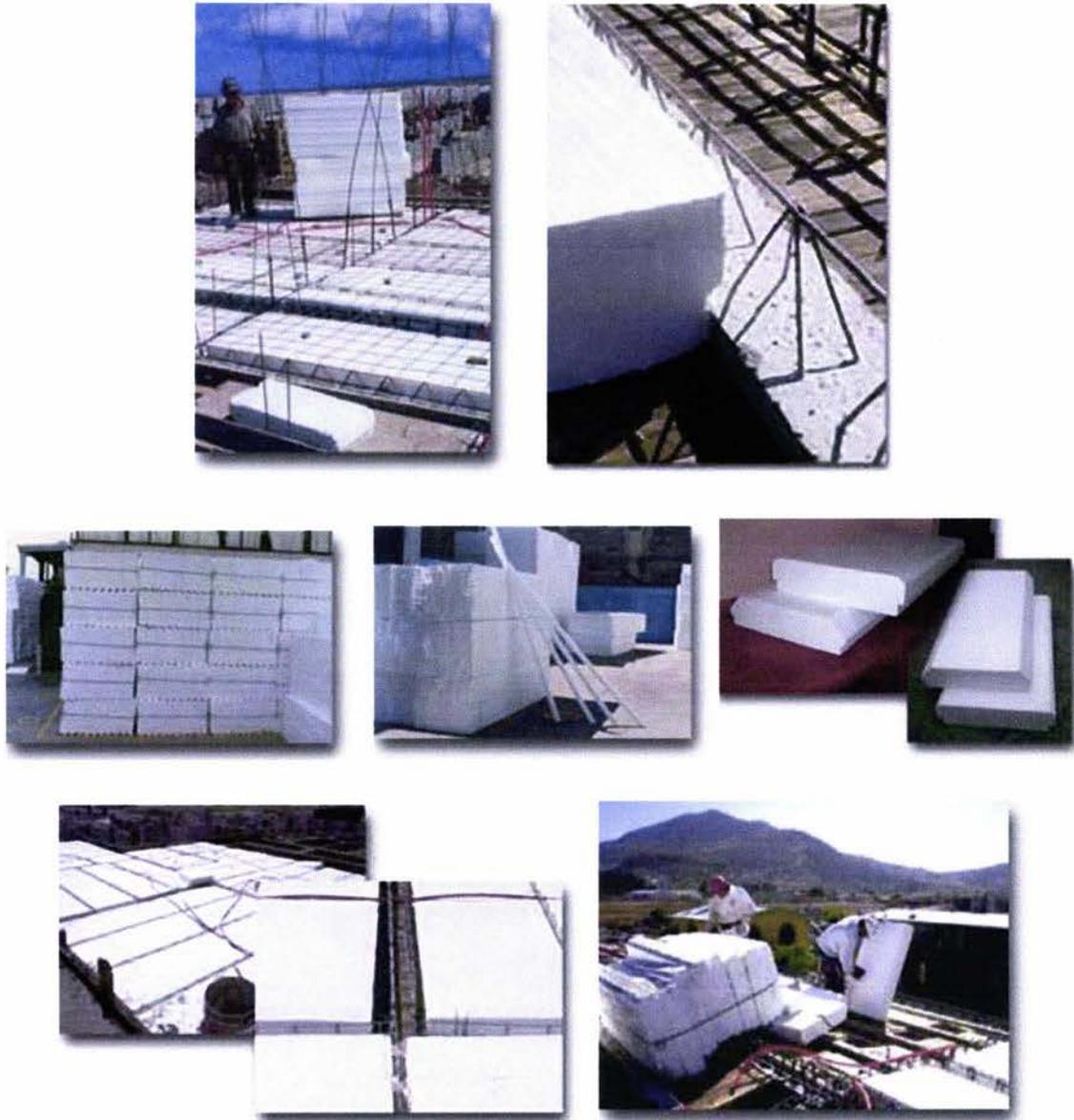


(FIG. 6.11) Conjunto Habitacional con vigueta y bovedilla.

Las ventajas de este sistema son las siguientes:

- Se ahorra hasta un 60% en tiempo de colocación
- Tiene una fácil y rápida instalación.
- Se ahorra hasta un 85% en cimbra.
- Requiere el mínimo de apuntalamiento.
- Se reduce un 20% el consumo de concreto.
- Se paga hasta un 50% menos de mano de obra.
- Es rápido y no requiere mano de obra especializada.

A continuación se muestran algunas fotografías en las cuales se muestran algunos detalles del sistema de vigueta y bovedilla.



(FIG. 6.12) Fotografías de Vigueta y Bovedilla

6.5.- CARGAS GRAVITACIONALES

Las cargas gravitacionales se refieren a las cargas las cuales se reparten hasta el suelo, en otras palabras es la carga total a la que es sometido el suelo de una vivienda.

Y ésta es un factor importante ya que determina el peso total de la construcción y de tal forma se sabrá el efecto que produce la obra con la estructura y el suelo.

Las cargas que soporta un edificio se clasifican en muertas y vivas. Las cargas muertas incluyen el peso del mismo edificio y de los elementos mayores del equipamiento fijo. Siempre ejercen una fuerza descendente de manera constante y acumulativa desde la parte más alta del edificio hasta su base. Las cargas vivas comprenden la fuerza del viento, las originadas por movimientos sísmicos, las vibraciones producidas por la maquinaria, mobiliario, materiales y mercancías almacenadas y por máquinas y ocupantes, así como las fuerzas motivadas por cambios de temperatura.

Estas cargas son temporales y pueden provocar vibraciones, sobrecarga y fatiga de los materiales. En general, los edificios deben estar diseñados para soportar toda posible carga viva o muerta y evitar su hundimiento o derrumbe, además de prevenir cualquier distorsión permanente, exceso de movilidad o roturas.

6.6.- CARGAS DINAMICAS POR INSTRUCCIÓN

En el campo del análisis estructural el conocimiento de la dinámica estructural es muy importante debido a que las estructuras están sometidas bien sea a equipos vibratorios, fuerzas sísmicas o de viento y a combinaciones de estas acciones, por tanto, se hace necesario aprender analizar estructuras bajo la acción de cargas dinámicas.

En arquitectura y en ingeniería civil existe un interés creciente por el estudio de la dinámica de las estructuras. Los efectos dinámicos se deben a diversas acciones, pero su influencia se amplía o reduce de acuerdo con el diseño de la estructura. En ocasiones se

proyectan estructuras muy susceptibles a la acción de cargas dinámicas producidas por la acción del viento, sismo y otras que actualmente se encuentran poco consideradas, como las producidas por máquinas, vehículos, ascensores, etc. Por otro lado, las exigencias de seguridad y confort en las estructuras son mayores que en el pasado por lo que es necesario realizar un detallado estudio dinámico de la misma. Estas solicitaciones dinámicas presentan características propias que requieren un tratamiento distinto al del resto de acciones, tal como exigen algunas normativas vigentes.

Este trabajo se dirige a técnicos e investigadores involucrados en el proyecto, construcción y en general cualquier tipo de actuación sobre estructuras de arquitectura e ingeniería sometidas a acciones dinámicas. Se presentan tecnologías para mejorar la seguridad y la funcionalidad de estructuras y construcciones sometidas a acciones dinámicas, maquinaria vibrante, paso de vehículos y de peatones, movimientos sísmicos, viento, acciones humanas, impactos, explosiones, etc.

6.7.- ESTUDIO DE SUELOS Y VIENTO

6.7.1.- EL SUELO

El suelo procede de la interacción de dos mundos diferentes, la litosfera y la atmósfera, y biosfera. El suelo resulta de la descomposición de la roca madre, por factores climáticos y la acción de los seres vivos. Esto implica que el suelo tiene una fracción mineral y otra biológica. Es esta condición de compuesto órgano mineral lo que le permite ser el sustento de multitud de especies vegetales y animales.

La descomposición de la roca madre puede hacerse por disgregación, o factores físicos y mecánicos, o por alteración, o descomposición química. En este proceso se forman unos elementos muy pequeños que conforman el suelo, los coloides y los iones. Dependiendo del porcentaje de coloides e iones, y de su origen, el suelo tendrá unas determinadas características.

La materia orgánica procede, fundamentalmente, de la vegetación que coloniza la roca madre. La descomposición de estos aportes forma el humus bruto. A estos restos orgánicos vegetales se añaden los procedentes de la descomposición de los aportes de la fauna, aunque en el porcentaje total de estos son de menor importancia.

La descomposición de la materia orgánica aporta al suelo diferentes minerales y gases: amoníaco, nitratos, fosfatos, etc.; en su mayoría con un pH ácido. Estos son elementos esenciales para el metabolismo de los seres vivos y conforman la reserva trófica del suelo para las plantas, además de garantizar su estabilidad.

El suelo se clasifica según su textura: fina o gruesa, y por su estructura: floculada, agregada o dispersa, lo que define su porosidad que permite una mayor o menor circulación del agua, y por lo tanto la existencia de especies vegetales que necesitan concentraciones más o menos elevadas de agua o de gases. El suelo también se puede clasificar por sus características químicas, por su poder de absorción de coloides y por su grado de acidez (pH), que permite la existencia de una vegetación más o menos necesitada de ciertos compuestos. Esta vegetación puede ser acidófila, halófila, etc.

En el suelo se distinguen tres horizontes:

El horizonte A en el que se encuentran los elementos orgánicos, finos o gruesos, y solubles, que han de ser lixiviados.

El horizonte B en el que se encuentran los materiales procedentes del horizonte A. Aquí se acumulan los coloides provenientes de la lixiviación del horizonte A. Tiene una mayor fracción mineral.

El horizonte C es la zona de contacto entre el suelo y la roca madre. La región en la que la roca madre se disgrega.

La secuencia repetida de los perfiles del suelo, asociados a la forma de la pendiente, se llama catena. Los perfiles se suceden regularmente y con las mismas características desde el interfluvio hasta el fondo del valle, presentando valores progresivos, en el grado de lixiviación y migración de coloides.

En Veracruz, para hacer un cálculo de mecánica de suelo menor de 3 pisos no se necesita hacer una exploración y se toma en cuenta el tipo de suelo A para la realización de un estudio previo.

6.7.2.- EL VIENTO.

La amenaza eólica es también propia de cada región. Las fuerzas producidas por esta causa sobre una estructura dependen de la velocidad del viento que actúa sobre ella, que varía con la altura sobre el piso, del grado de protección que les ofrece la topografía y las edificaciones circundantes y de las propiedades aerodinámicas de su perfil geométrico.

El análisis completo contempla cuatro pasos básicos, a saber:

- Se busca la velocidad del viento básico, V , en el sitio de la construcción, utilizando el mapa de amenaza eólica.
- La velocidad del viento de diseño, V_s , se obtiene multiplicando dicho valor por tres coeficientes, S_1 , S_2 y S_3 , que tienen en cuenta, respectivamente: la topografía, la rugosidad del terreno, el tamaño del edificio y su altura sobre el piso: el grado de seguridad y la vida útil de la estructura. Esto es:

$$V_s = V S_1 S_2 S_3 \text{ (B.6.4-2)}$$

- La velocidad del viento de diseño se convierte a la presión dinámica, q , mediante la ecuación:

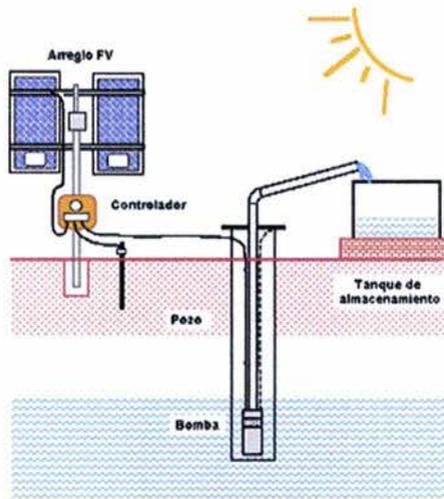
$$q = 0.0625 V_s^2 S_4 \text{ (} V_s \text{ en m/s) (B.6.4-3a)}$$

- S_4 es el coeficiente ya visto que tiene en cuenta la influencia de la altitud (1,00 al nivel del mar; 0,73 a 2.500 m).
- Finalmente, se multiplica esa presión q por el coeficiente de presión apropiado, C_p , para obtener la presión p , ejercida sobre cualquier punto de la superficie del edificio.

6.8.- BOMBEO FOTOVOLTÁICO

Actualmente hay miles de sistemas de bombeo FV en operación en granjas y ranchos alrededor del mundo. Los sistemas fotovoltaicos pueden satisfacer un amplio rango de necesidades que van desde pequeños hatos (menos de 20 cabezas de ganado) hasta requerimientos moderados de irrigación. Los sistemas de bombeo solar son sencillos, confiables y requieren de poco mantenimiento. Tampoco se requiere combustible. Estas ventajas deben considerarse cuidadosamente cuando se comparen los costos iniciales de un sistema convencional y un sistema de bombeo solar.

Un sistema de bombeo FV es similar a los sistemas convencionales excepto por la fuente de potencia. Un sistema FV típico se muestra en la Figura 17. Los componentes principales que lo constituyen son: un arreglo de módulos FV, un controlador, un motor y una bomba. El arreglo se puede montar en un seguidor pasivo para incrementar el volumen y el tiempo de bombeo. Se emplean motores de corriente alterna (CA) y el de corriente continua (CC). Las bombas pueden ser centrífugas o volumétricas. Generalmente el agua se almacena en un tanque. El resto de la sección Bombeo fotovoltaico explica brevemente cada uno de estos componentes excepto el arreglo FV, el cual se explica en la sección de Energía fotovoltaica.



(FIG. 6.13) Esquema de una instalación típica de un sistema FV de bombeo de agua

6.8.1.- ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

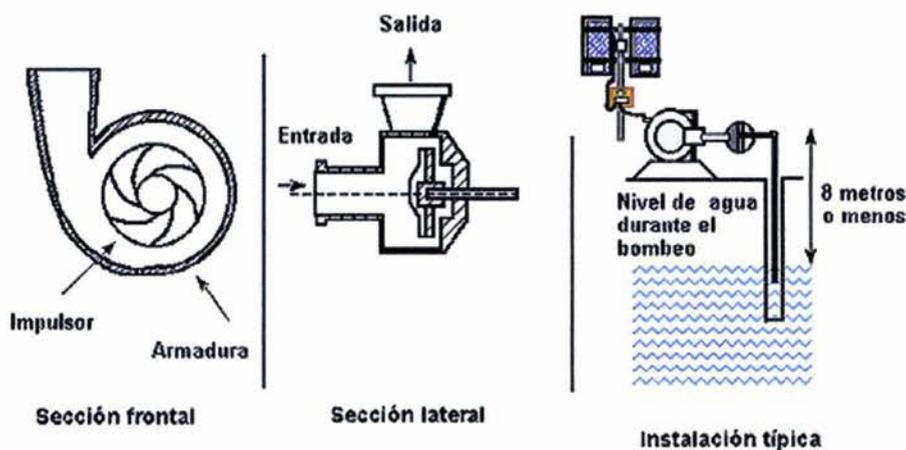
Los sistemas FV sin almacenamiento no proveen agua cuando el sol no brilla. Las necesidades de agua para consumo humano y de animales requieren del uso de un tanque de almacenamiento. Se recomienda almacenar el agua para tres días de abasto.

Almacenar agua en tanques es mucho más económico que almacenar energía en baterías. Después de cinco a siete años, las baterías necesitan reemplazarse, mientras que la vida útil de un tanque de almacenamiento bien construido es de varias décadas. El almacenamiento por baterías normalmente se justifica sólo cuando el rendimiento máximo del pozo durante las horas de sol es insuficiente para satisfacer las necesidades diarias de agua y cuando se requiere bombear agua durante la noche. A largo plazo, podría ser más económico perforar otro pozo que añadir almacenamiento por baterías. La introducción de baterías en un sistema de bombeo FV podría reducir su confiabilidad e incrementar sus requerimientos de mantenimiento. En general no se recomienda utilizar baterías en sistemas de bombeo fotovoltaico.

Las bombas comunes disponibles en el mercado han sido desarrolladas pensando en que hay una fuente de potencia constante. Por otro lado, la potencia que producen los módulos FV es directamente proporcional a la disponibilidad de la radiación solar. Es decir, a medida que el sol cambia su posición durante el día y al variar la disponibilidad de potencia también cambia la disponibilidad de potencia para la bomba. Por esta razón se han creado algunas bombas especiales para la electricidad fotovoltaica las cuales se dividen desde el punto de vista mecánico en centrífugas y volumétricas.

Las bombas centrífugas, tienen un impulsor que por medio de la fuerza centrífuga de su alta velocidad arrastran agua por su eje y la expulsan radialmente. Estas bombas pueden ser sumergibles o de superficie, son capaces de bombear el agua a 60 metros o más, dependiendo del número y tipo de impulsores. Están optimizadas para un rango estrecho de cargas dinámicas totales y la salida de agua se incrementa con su velocidad rotacional.

Las bombas de succión superficial se instalan a nivel del suelo y tienen la ventaja de que se les puede inspeccionar y dar servicio fácilmente. Tienen la limitante de que no trabajan adecuadamente si la profundidad de succión excede los 8 metros.

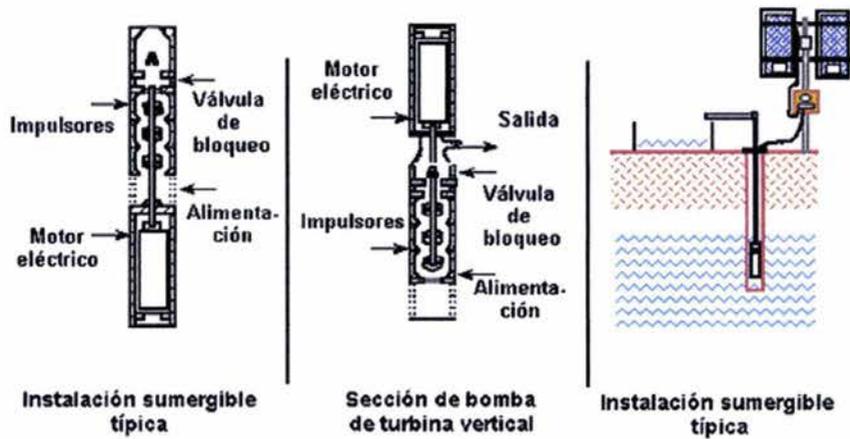


(FIG. 6.14). Esquema de una bomba centrífuga superficial



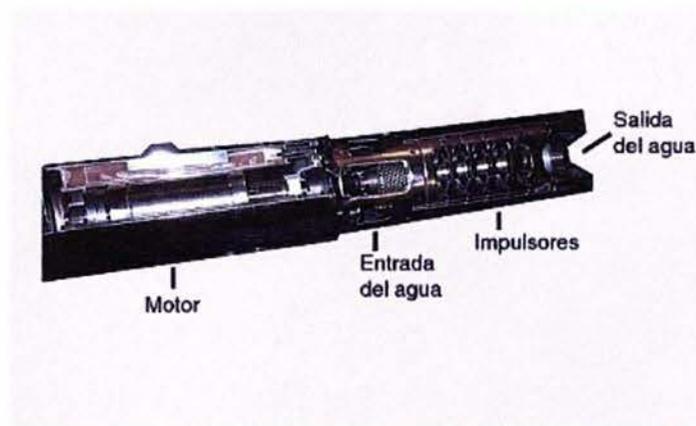
(FIG. 6.15) Bomba centrífuga superficial (SolarRam)

Hay una gran variedad de bombas centrífugas sumergibles. Algunas de estas bombas tienen el motor acoplado directamente a los impulsores y se sumergen completamente (Figuras 20, 21, y 22). Otras, tienen el motor en la superficie mientras que los impulsores se encuentran completamente sumergidos y unidos por una flecha. Generalmente las bombas centrífugas sumergibles tienen varios impulsores y por ello, se les conoce como bombas de paso múltiple.



(FIG. 6.16) Esquema de una bomba centrífuga sumergible

Todas las bombas sumergibles están selladas y tiene el aceite de lubricación contenido para evitar contaminación del agua. Otras bombas utilizan el agua misma como lubricante. Estas bombas no deben operarse en seco porque sufren sobrecalentamiento.

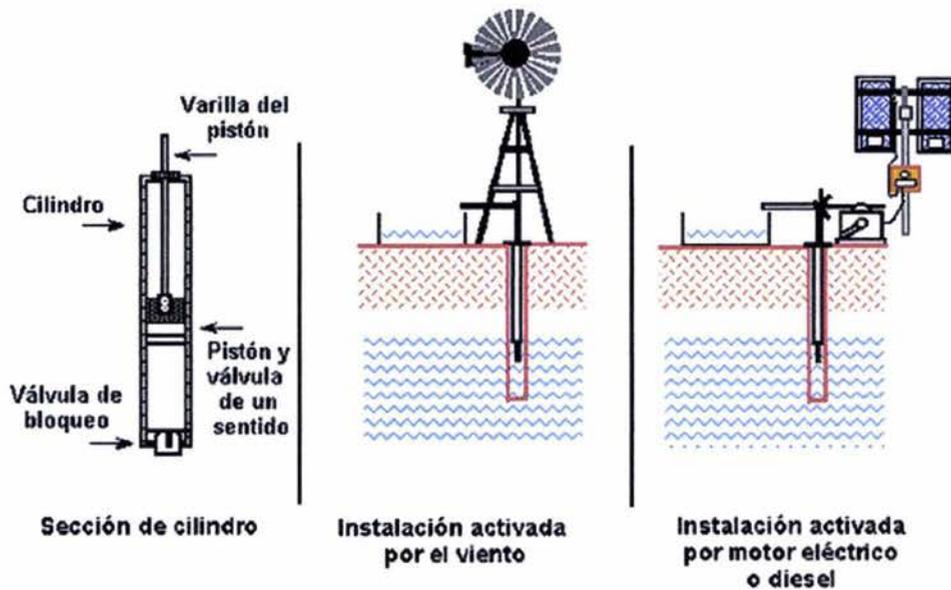


(FIG. 6.17) Vista interna de una bomba sumergible (Grundfos)



(FIG. 6.18) Bombas centrífugas sumergibles (SolarJack)

Las bombas volumétricas (Figura 6.18) o de desplazamiento positivo son adecuadas para el bombeo de bajos caudales y/o de profundidad grande. Algunas de estas bombas usan un cilindro y un pistón para mover paquetes de agua a través de una cámara sellada. Otras utilizan un pistón con diafragmas. Cada ciclo mueve una pequeña cantidad de líquido hacia arriba. El caudal es proporcional al volumen de agua. Esto se traduce a un funcionamiento eficiente en un amplio intervalo de cargas dinámicas. Cuando la radiación solar aumenta también aumenta la velocidad del motor y por lo tanto el flujo de agua bombeada es mayor.

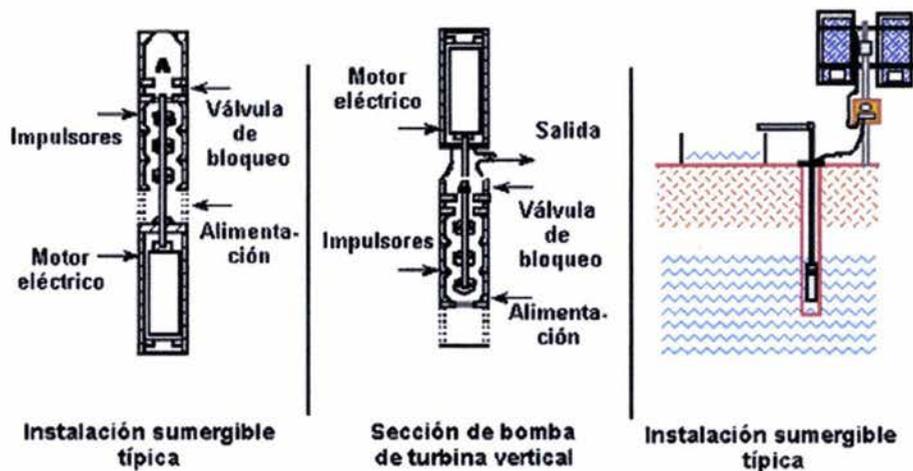


(FIG. 6.19) Esquema de una bomba volumétrica de cilindro.

Bombas de cilindro: Las bombas de cilindro han sido muy populares en aplicaciones de bombeo mecánico activadas por el viento, tracción animal o humana. Su principio consiste en que cada vez que el pistón baja, el agua del pozo entra a su cavidad y cuando éste sube, empuja el agua a la superficie. La energía eléctrica requerida para

hacerla funcionar se aplica sólo durante una parte del ciclo de bombeo. Las bombas de esta categoría deben estar siempre conectadas a un controlador de corriente para aprovechar al máximo la potencia otorgada por el arreglo fotovoltaico.

Bombas de diafragma: Las bombas de diafragma (Figuras 6.19 y 6.20) desplazan el agua por medio de diafragmas de un material flexible y resistente. Comúnmente los diafragmas se fabrican de caucho reforzado con materiales sintéticos. En la actualidad, estos materiales son muy resistentes y pueden durar de dos a tres años de funcionamiento continuo antes de requerir reemplazo, dependiendo de la calidad del agua. Los fabricantes de estas bombas producen un juego de diafragmas para reemplazo que pueden adquirirse a un precio razonable. Existen modelos sumergibles y no sumergibles.¹⁷



(FIG. 6.20) Esquema de una bomba de diafragma sumergible

¹⁷ Morales, Enrique, Bombas de almacenamiento de energía,



(FIG. 6.21). Bombas de diafragma no sumergible (Shurflo)

Las bombas de diafragma son económicas. Cuando se instala una bomba de este tipo siempre se debe considerar el gasto que representa el reemplazo de los diafragmas una vez cada dos o tres años. Más aún, muchas de estas bombas tienen un motor de corriente continua con escobillas. Las escobillas también deben cambiarse periódicamente. Los juegos de reemplazo incluyen los diafragmas, escobillas, empaques y sellos. La vida útil de este tipo de bomba es aproximadamente 5 años de uso.

Como se ha visto, las bombas centrífugas y volumétricas ofrecen diferentes alternativas para diferentes rangos de aplicación. El proceso de selección de la bomba para un proyecto es de suma importancia. Todas las bombas tienen que usar la energía eficientemente ya que en un sistema FV, la energía cuesta dinero. En general, el proyectista debe tener una idea clara de qué tipo de bomba es la más adecuada para su proyecto. Este proceso de selección de la bomba se complica debido a la multitud de marcas y características de cada bomba. Un sólo fabricante puede ofrecer más de 20 modelos de bombas y cada una tiene un rango óptimo de operación.

Las bombas más eficientes son las de desplazamiento positivo de pistón, pero no son recomendables para gastos medianos y grandes a baja carga dinámica total. Por ejemplo, una bomba de palanca puede llegar a tener una eficiencia de más de 40%, mientras que una bomba centrífuga puede tener una eficiencia tan baja como 15%. La

Figura 26 indica el tipo de bomba adecuada que se recomienda en general según la carga dinámica total del sistema de bombeo. La Tabla 4 presenta las ventajas y desventajas de las diferentes bombas utilizadas en el bombeo FV.

6.8.2.- TIPOS DE MOTORES

La selección de un motor depende de la eficiencia, disponibilidad, confiabilidad y costos. Comúnmente se usan dos tipos de motores en aplicaciones FV: De CC (de imán permanente y de bobina) y de corriente alterna CA. Debido a que los arreglos FV proporcionan potencia en CC, los motores de CC pueden conectarse directamente, mientras que los motores de CA deben incorporar un inversor CC-CA. Los requerimientos de potencia en vatios pueden usarse como una guía general para la selección del motor. Los motores de CC de imán permanente, aunque requieren reemplazo periódico de las escobillas, son sencillos y eficientes para cargas pequeñas. Los motores de CC de campos bobinados (sin escobillas) se utilizan en aplicaciones de mayor capacidad y requieren de poco mantenimiento. Aunque son motores sin escobillas, el mecanismo electrónico que sustituye a las escobillas puede significar un gasto adicional y un riesgo de descompostura.

Los motores CA. Son más adecuados para cargas grandes en el rango de diez o más caballos de fuerza. Éstos son más baratos que los motores CC, pero requieren de un inversor CC-CA, que se agrega a los gastos iniciales y gastos potenciales de mantenimiento. Los sistemas de CA son ligeramente menos eficientes que los sistemas CC debido a las pérdidas de conversión. Los motores de CA pueden funcionar por muchos años con menos mantenimiento que los motores CC.

Los controles electrónicos pueden mejorar el rendimiento de un sistema de bombeo solar bien diseñado del 10 al 15%. Los controles se usan con frecuencia en áreas con niveles de agua y/o condiciones atmosféricas fluctuantes. Los controles electrónicos consumen del 4 al 7% de la potencia del arreglo. Es común que las bombas FV se vendan junto con el controlador adecuado para operarlas eficientemente.

Generalmente se usan controladores de potencia máxima (los cuales operan el arreglo cerca de su punto de potencia pico).



(FIG. 6.22) Controlador típico de un sistema fotovoltaico de bombeo (San Lorencito, Chihuahua)

6.9.- CONCLUSIÓN

Como se pudo observar a lo largo de esta memoria donde fui redactando paso a paso las características de mi modelo, esta tiene como finalidad principal el confort de los espacios que se habitan dentro de las casas de interés social e introducir el concepto bioclimáticas como parte del sistema constructivo, iniciando un principio hacia la apertura de "Inteligencia" en la construcción de casas de interés social.

Las características concretas de una casa dependen del clima, del terreno, de los materiales disponibles, de las técnicas constructivas y de numerosos factores simbólicos como la clase social o los recursos económicos de sus propietarios. Hasta hace poco tiempo, en las zonas rurales, las personas han compartido su casa con los animales domésticos. Hoy las viviendas también pueden disponer de diversas zonas no habitables, como talleres, garaje o habitaciones de invitados, aparte de los diversos servicios que se necesitan en la vida diaria. Las casas se pueden construir por encima o por debajo del nivel de suelo, aunque la mayoría de las viviendas modernas están emplazadas en un nivel superior al del terreno, en ocasiones sobre sótanos semienterrados.

Tomando en cuenta estos factores, debemos empezar a diseñar como verdaderos profesionales y respetar siempre a las generaciones venideras, ya que esta en nuestras manos hacer algo por nuestro entorno.

CAPÍTULO 7: ÁREA ADMINISTRATIVA

Toda obra realizada por el hombre es motivada por una necesidad, ya sea estética, de abrigo, de alimento o de supervivencia, y para satisfacerla, se hace a nuestro juicio necesaria, una técnica para planearla, un tiempo para construirla y los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Si nos damos cuenta, en la época moderna encontrar la palabra incosteable es mas común que encontrar la palabra irrealizable o inacabable, pero el elemento costo de una obra cualquiera, está dentro de los rangos lógicos acostumbrados para ese momento y forma parte fundamental en la realización de todos los proyectos arquitectónicos.

En el análisis que se realice al modelo experimental de vivienda de interés social, se estudio los siguientes puntos:

- Presupuesto a base de precios unitarios.
- Análisis de precios unitarios.
- Explosión de insumos.
- Programa de obra (semanal).
- Programa de montos (semanal).
- Indiviso.

7.1.- PRESUPUESTO A BASE DE PRECIOS UNITARIOS

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

PRESUPUESTO A BASE DE PRECIOS UNITARIOS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
A	CONSTRUCCION DE CASA				
1	PRELIMINARES				
1	TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA,	M2	102.00	8.91	908.82
2.	EXCAVACION MECANICA EN CEPAS, INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO. MATERIAL SECO, TIPO II, ZONA A, PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M.	M3	95.00	58.40	5,548.00
3	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	95.00	49.80	4,731.00
4	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3	95.00	3.31	314.45
5	RELLENO COMPACTADO MEDIOS MECANICOS EN CEPAS DE 20 CM. UTILIZANDO MATERIAL PRODUCTO DE LA OBRA	M2	60.00	13.48	808.80
	Total de PRELIMINARES				12,311.07
	** DOCE MIL TRESCIENTOS ONCE PESOS 07/100 M.N. **				
2	ALBAÑILERIA				
..6	ZAPATA DE CIMENTACION CORRIDA INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA ANCHO=60 CM PERALTE=10 PLANTILLA DE CONCRETO 5 CM 100 KG/CM2, 60 KG DE ACERO/M3 FY=4200 KG/CM2 CONCRETO F'C=200 KG/CM2-3/4"	M3	4.50	2,598.08	11,691.36
..7	DALA DE LIGA, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4", REFORZADA CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 30 CM	M	50.00	101.28	5,064.00
..8	MURO DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5.5 X 12.5 X 25 CM EN 5.5 CM DE ESPESOR, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 JUNTAS DE 1.5 CM ACABADO COMUN	M2	110.00	75.19	8,270.90
..9	CASTILLO DE CONCRETO SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4", CIMBRA 2 CARAS, REFORZADO CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 25 CM	M	44.00	74.74	3,288.56
..10	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM	M2	183.50	51.48	9,446.58
..11	REPELLADO EN PLAFONES A REGLA Y NIVEL CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM	M2	100.00	55.26	5,526.00
..12	EMBOQUILLADO EN REPELLADO PERFILADO UNA ARISTA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M	63.00	57.96	3,651.48
..13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGUETAS A CADA 0.75 m ENTRE EJES PARA EL TECHO	M	130.00	77.49	10,073.70
13A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOBEDILLAS PARA EL TECHO	M2	84.06	246.27	20,701.46
..14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROFORJADA SOBRE BOBEDILLA	M2	84.06	43.10	3,622.99
..15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FINO DE MORTERO CEMENTO -	M2	90.00	74.10	6,669.00

	PRESUPUESTO A BASE DE PRECIOS UNITARIOS				
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
	ARENA 1:3 DE 4 CM DE ESPESOR SOBRE BOBEDILLA				
.16	DALA DE CIERRE, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4", REFORZADA CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 30 CM	M	70.00	101.28	7,089.60
Total de ALBAÑILERIA					95,095.63
** NOVENTA Y CINCO MIL NOVENTA Y CINCO PESOS 63/100 M.N. **					
3	ACABADOS				
.17	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE 0.90 X 2.10 M CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO FORRADA CON TRIPLAY DE PINO DE 6 MM AMBAS CARAS	PZA	5.00	1,381.04	6,905.20
.18	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PISO DE LOSETA STA. JULIA ESMALTA DE 1.8 X 29 X 29 CM ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M2	80.00	143.05	11,444.00
.19	CLOSET DE 2.30 X 2.30 M CON 2 PUERTAS CORREDIZAS CAJONES Y PETAQUEROS CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO DE 30 X 25 MM EN CADA 30 CM EN AMBOS SENTIDOS FORRADOS CON TRIPLAY DE PINO 3 Y 6 MM EN AMBAS CARAS	PZA	2.00	3,693.69	7,387.38
20	SUMINISTRO, COLOCACION Y AMACIZADO DE BASE y CALENTADOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	PZA	1.00	1,448.96	1,448.96
21	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUEGO DE ACCESORIOS DE BAÑO COLOR BLANCO MARCA IDEAL ESTANDAR	JGO	1.00	1,408.59	1,408.59
22	SUMINISTRO Y COLOCACION Y AMACIZADO DE FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	PZA	1.00	1,021.14	1,021.14
23	SUMINISTRO COLOCACION Y AMACIZADO DE COLADERAS CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	PZA	2.00	515.49	1,030.98
24	IMPERMEABILIZACION EN CIMENTACION DALAS Y TRABES CON EMULSION ASFALTICA Y 2 CAPAS DE FIELTRO No 5	M2	70.00	83.28	5,829.60
25	RECUBRIMIENTO EN MUROS CON AZULEJO DE 10.5 X 10.5 CM ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 EN BAÑO Y COCINA A 1.5 m DE ALTURA INCLUYE LECHADA DE CEMENTO BLANCO	M2	10.00	172.69	1,726.90
.26	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA SHERWIN WILLIAMS VINI-HOGAR SOBRE MUROS Y PLAFONES DE MEZCLA RUSTICO INCLUYE UNA MANO DE SELLADOR Y DOS MANOS DE PINTURA	M2	270.00	35.98	9,714.60
.27	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL DE 1.5 x 3.00 m , CON VIDRIOS TRANSPARENTES	PZA	10.00	1,737.40	17,374.00
27A	FABRICACION DE UNA ESCALERA DE 1.10 DE ANCHO Y 10 PELDAÑOS	PZA	1.00	2,348.31	2,348.31
Total de ACABADOS					67,639.66
** SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE PESOS 66/100 M.N. **					

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

PRESUPUESTO A BASE DE PRECIOS UNITARIOS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
4	INSTALACIONES				
..28	TENDIDO DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 NO INCLUYE NI EXCAVACION NI RELLENO	M	15.00	71.12	1,066.80
..29	INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA CON TUBERIA Y SAL CONEXIONES DE COBRE EN ALIMENTACIONES, DESAGUES FO.FO	SAL	5.00	2,785.27	13,926.35
..30	INSTALACION ELECTRICA, EN CONTACTOS Y APAGADORES UTILIZANDO TUBERIA POLIDUCTO	SAL	8.00	475.12	3,800.96
..31	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FOSA SEPTICA ROTOPLAS DE 5000 LTS	PZA	1.00	11,742.47	11,742.47
..32	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGADERA CON SUS LLAVES	PZA	1.00	721.19	721.19
..33	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MUFA Y NICHOS ELECTRICOS	PZA	1.00	1,773.63	1,773.63
..34	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA CON SOLUCION AGUA, DETERGENTE EN POLVO Y ACIDO MURIATICO INCLUYE PISOS, MUROS, VIDRIOS ETC.	M2	145.00	8.10	1,174.50
35	SUMINISTRO E INSTALACION DE CELDAS FOTOVOLTAICAS	PZA	7.00	3,618.89	25,332.23
	Total de INSTALACIONES				59,538.13
	** CINCUENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 13/100 M.N. **				
5	TERRENO				
5.1	COSTO DEL TERRENO	M2	84.06	746.98	62,791.14
	Total de TERRENO				62,791.14
	** SESENTA Y DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 14/100 M.N. **				
	Total de CONSTRUCCION DE CASA				297,375.63
	** DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 63/100 M.N. **				
	Total de Presupuesto				297,375.63
	** DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 63/100 M.N. **				

7.2.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	
Descripción	

Clave: 1
TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA,

Unidad : M2
Cantidad : 102.00
Precio U. : 8.91
Total : 908.82

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	1900-10	MADERA DE PINO DE 3A. EN BARROTE DE 2" X 4"	PT	0.00900	6.30	0.06	
	0300-60	CALHIDRA EN SACO	TON	0.00010	504.34	0.05	
	1501-45	CARRETE DE HILO DE PLASTICO PARA TRAZO CALIBRE 10	ROL	0.00200	14.30	0.03	
Total de Materiales						0.14	
Mano de Obra							
+	02-0920	CUADRILLA No 92 (1 AUXILIAR DE TOPOGRAFO + 4 CADENEROS)	JOR				
	01-0530	AUXILIAR DE TOPOGRAFO	JOR	1.00000	232.79	232.79	
	01-0520	CADENERO	JOR	4.00000	232.79	931.16	
	01-1000	CABO	JOR	0.25000	279.33	69.83	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.08330	310.36	25.85	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	1,259.63	50.39	
						Suma	1,310.02
						Total	6.55
Total de Mano de Obra						6.55	
Equipo							
H	03-4280	NIVEL PARA MEDICION K-E, TIPO DUMPY, MODELO 503	Hora	1.00000	1.09	1.09	
						Rendimiento	: 50.00000
						Total	0.02
H	03-4290	TRANSITO PARA MEDICION K-E, MODELO CH5	Hora	1.00000	1.47	1.47	
						Rendimiento	: 50.00000
						Total	0.03
Total de Equipo						0.05	

Costo Directo	6.74
Indirectos (10.0%)	0.67
Subtotal	7.41
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	7.41
Utilidad (15.0%)	1.11
SAR (2.0%)	0.11
INFONAVIT (5.0%)	0.28
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	8.91

** OCHO PESOS 91/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 2. EXCAVACION MECANICA EN CEPA, INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO. MATERIAL SECO, TIPO II, ZONA A, PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M.	Unidad : M3 Cantidad : 95.00 Precio U. : 58.40 Total : 5,548.00
---	--

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Equipo						
H	03-4720	DRAGA DE ARRASTRE S/CADENAS LINK-BELT DE 1 1/4 Y D3 (941 LTS) MOTOR DIESEL DE 112 H.P.	Hora	1.00000	320.34	320.34
		Rendimiento		: 6.99986	Total	45.76
Total de Equipo						45.76

Costo Directo	45.76
Indirectos (10.0%)	4.58
Subtotal	50.34
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	50.34
Utilidad (15.0%)	7.55
SAR (2.0%)	0.15
INFONAVIT (5.0%)	0.36
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	58.40

** CINCUENTA Y OCHO PESOS 40/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 3
ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL

Unidad : M3
Cantidad : 95.00
Precio U. : 49.80
Total : 4,731.00

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra						
+	02-0010	CUADRILLA No 1 (1 PEON)	JOR			
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.05000	279.33	13.97
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.01660	310.36	5.15
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	160.04	6.40
					Suma	166.44
		Rendimiento		: 10.00000	Total	16.64
Total de Mano de Obra						16.64
Equipo						
H	03-4400	CAMION DE VOLTEO FAMSA DE 7 M3 MOTOR DIESEL 140 H.P.	Hora	1.00000	293.99	293.99
		Rendimiento		: 13.51351	Total	21.76
Total de Equipo						21.76

Costo Directo	38.40
Indirectos (10.0%)	3.84
Subtotal	42.24
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	42.24
Utilidad (15.0%)	6.34
SAR (2.0%)	0.35
INFONAVIT (5.0%)	0.87
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	49.80

** CUARENTA Y NUEVE PESOS 80/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 4
 ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA

Unidad : M3
 Cantidad : 95.00
 Precio U. : 3.31
 Total : 314.45

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Equipo						
H	03-4400	CAMION DE VOLTEO FAMSA DE 7 M3 MOTOR DIESEL 140 H.P. Rendimiento	Hora	1.00000 : 113.63636	293.99 Total	293.99 2.59
Total de Equipo						2.59

Costo Directo	2.59
Indirectos (10.0%)	0.26
Subtotal	2.85
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	2.85
Utilidad (15.0%)	0.43
SAR (2.0%)	0.01
INFONAVIT (5.0%)	0.02
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	3.31

** TRES PESOS 31/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 5	Unidad :	M2
RELLENO COMPACTADO MEDIOS MECANICOS EN CEPAS DE 20 CM. UTILIZANDO MATERIAL PRODUCTO DE LA OBRA	Cantidad :	60.00
	Precio U. :	13.48
	Total :	808.80

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.11000	2.21	0.24	
Total de Materiales						0.24	
Mano de Obra							
+	02-0010	CUADRILLA No 1 (1 PEON)	JOR				
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92	
	01-1000	CABO	JOR	0.05000	279.33	13.97	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.01660	310.36	5.15	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	160.04	6.40	
						Suma	166.44
Total de Mano de Obra				Rendimiento	: 25.00000	Total	6.66
						6.66	
Equipo							
H	03-5010	COMPACTADOR MANUAL (BAILARINA) MDD-GV-151 MOTOR DE GASOLINA 5 H.P.	Hora	1.00000	83.90	83.90	
						Rendimiento	: 25.00000
						Total	3.36
Total de Equipo						3.36	

Costo Directo	10.26
Indirectos (10.0%)	1.03
Subtotal	11.29
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	11.29
Utilidad (15.0%)	1.69
SAR (2.0%)	0.14
INFONAVIT (5.0%)	0.36
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	13.48

** TRECE PESOS 48/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: ..6					
ZAPATA DE CIMENTACION CORRIDA INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA ANCHO=60 CM PERALTE=10			Unidad :	M3	
PLANTILLA DE CONCRETO 5 CM 100 KG/CM2, 60 KG DE ACERO/M3 FY=4200 KG/CM2 CONCRETO F'C=200			Cantidad :	4.50	
KG/CM2-3/4"			Precio U. :	2,598.08	
			Total :	11,691.36	

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos						
+	010728	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL AGREGADO MAXIMO 3/4", F'C=100 KG/CM2 DE 5 CM. DE ESPESOR	M2	8.00000	49.95	399.60
+	020201	CIMBRA COMUN EN ZAPATAS CORRIDAS DE CIMENTACION DE 10 CM. DE PERALTE	M2	2.66660	85.59	228.23
+	020305	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2 No. 4 DIAMETRO 1/2"	TON	0.06000	7,398.52	443.91
+	020405	CONCRETO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL VACIADO CON CARRETILLA Y BOTES F'C=200 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4" EN CIMENTACION	M3	1.00000	950.08	950.08
Total de Conceptos						2,021.82

Costo Directo	2,021.82
Indirectos (10.0%)	202.18
Subtotal	2,224.00
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	2,224.00
Utilidad (15.0%)	333.60
SAR (2.0%)	11.57
INFONAVIT (5.0%)	28.91
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	2,598.08

** DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO PESOS 08/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: ..7

DALA DE LIGA, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4",
REFORZADA CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 30 CM

Unidad :	M
Cantidad :	50.00
Precio U. :	101.28
Total :	5,064.00

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	1900-05	MADERA DE PINO DE 3A. EN DUELA DE 1" X 4"	PT	1.10600	6.30	6.97
	0091-01	VARILLA ALTA RESISTENCIA FY=6000 NO 2.5 (5/16")	KG	1.16280	5.10	5.93
	0080-01	ALAMBRO LISO DE 1/4" (NO. 2)	KG	0.67460	5.60	3.78
	0082-05	ALAMBRE RECOCIDO NO. 18	KG	0.20000	7.63	1.53
	0100-00	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	KG	0.12500	6.45	0.81
	0950-05	DIESEL	LT	0.40000	4.95	1.98
Total de Materiales						21.00
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
						Suma
						428.45
				Rendimiento	: 10.00000	
						Total
Total de Mano de Obra						42.84
Auxiliares						
+	03-2040	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=150 KG/CM2, RESISTENCIA NORMAL, AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3			
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.32600	1,200.00	391.20
	0302-20	ARENA	M3	0.53600	53.35	28.60
	0302-30	GRAVA	M3	0.65000	258.35	167.93
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.26300	2.21	0.58
H	03-4050	REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS-KOHLER R-10 8 H.P. 1 SACO	Hora	0.53330	23.74	12.66
+	02-1030	CUADRILLA No 103 (1 OPERADOR DE REVOLVEDORA DE 1 SACO + 7 PEONES)	JOR	0.06660	1,362.68	90.75
						Suma
						691.72
						Cantidad : 0.01890
						Total
						13.07
+	03-7012	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3- USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	USO			
+	03-7010	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3- USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	PZA	0.04000	260.96	10.44
						Suma
						10.44
						Cantidad : 0.10000
						Total
Total de Auxiliares						14.11

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
					Costo Directo	77.95
					Indirectos (10.0%)	7.80
					Subtotal	85.75
					Financiamiento (0.0%)	0.00
					Subtotal	85.75
					Utilidad (15.0%)	12.86
					SAR (2.0%)	0.76
					INFONAVIT (5.0%)	1.91
					Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
					Precio Unitario	101.28

** CIENTO UN PESOS 28/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .8					
MURO DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5.5 X 12.5 X 25 CM EN 5.5 CM DE ESPESOR, ASENTADC		Unidad :	M2		
CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 JUNTAS DE 1.5 CM ACABADO COMUN		Cantidad :		110.00	
		Precio U. :			75.19
		Total :			8,270.90

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	3150-10	TABIQUE COMUN DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5.5 X 12.5 X 25 CM	MIL	0.03010	773.91	23.29
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.04500	2.21	0.10
Total de Materiales						23.39
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
					Suma	428.45
		Rendimiento		: 14.51379	Total	29.52
Total de Mano de Obra						29.52
Auxiliares						
+	03-0040	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5	M3			
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.36000	1,200.00	432.00
	0302-20	ARENA	M3	1.23000	53.35	65.62
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.32500	2.21	0.72
					Suma	498.34
				Cantidad : 0.00960	Total	4.78
+	03-7012	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	USO			
+	03-7010	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	PZA	0.04000	260.96	10.44
					Suma	10.44
				Cantidad : 0.03440	Total	0.36
Total de Auxiliares						5.14

Costo Directo	58.05
Indirectos (10.0%)	5.80
Subtotal	63.85
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	63.85
Utilidad (15.0%)	9.58
SAR (2.0%)	0.50
INFONAVIT (5.0%)	1.26
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
					Precio Unitario	75.19

**** SETENTA Y CINCO PESOS 19/100 M.N. ****

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .9	Unidad : M
CASTILLO DE CONCRETO SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4", CIMBRA 2 CARAS,	Cantidad : 44.00
REFORZADO CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 25 CM	Precio U. : 74.74
	Total : 3,288.56

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	1900-05	MADERA DE PINO DE 3A. EN DUELA DE 1" X 4"	PT	1.10600	6.30	6.97
	0091-01	VARILLA ALTA RESISTENCIA FY=6000 NO 2.5 (5/16")	KG	1.16590	5.10	5.95
	0080-01	ALAMBRO LISO DE 1/4" (NO. 2)	KG	0.67460	5.60	3.78
	0082-05	ALAMBRE RECOCIDO NO. 18	KG	0.20000	7.63	1.53
	0100-00	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	KG	0.12500	6.45	0.81
	0950-05	DIESEL	LT	0.40000	4.95	1.98
Total de Materiales						21.02
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
					Suma	428.45
		Rendimiento		: 17.99856	Total	23.80
Total de Mano de Obra						23.80
Auxiliares						
+	03-2040	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=150 KG/CM2, RESISTENCIA NORMAL, AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3			
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.32600	1,200.00	391.20
	0302-20	ARENA	M3	0.53600	53.35	28.60
	0302-30	GRAVA	M3	0.65000	258.35	167.93
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.26300	2.21	0.58
H	03-4050	REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS-KOHLER R-10 8 H.P. 1 SACO	Hora	0.53330	23.74	12.66
+	02-1030	CUADRILLA No 103 (1 OPERADOR DE REVOLVEDORA DE 1 SACO + 7 PEONES)	JOR	0.06660	1,362.68	90.75
					Suma	691.72
				Cantidad : 0.01890	Total	13.07
Total de Auxiliares						13.07

Costo Directo	57.89
Indirectos (10.0%)	5.79
Subtotal	63.68
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	63.68
Utilidad (15.0%)	9.55

PLAZO DE EJECUCION: 101 DI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
					SAR (2.0%)	0.43
					INFONAVIT (5.0%)	1.08
					Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
					Precio Unitario	74.74

**** SETENTA Y CUATRO PESOS 74/100 M.N. ****

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .10	Unidad: M2
REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR PROMEDIO = 2	Cantidad: 183.50
CM	Precio U.: 51.48
	Total: 9,446.58

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.01500	1,200.00	18.00
	0302-20	ARENA	M3	0.04000	53.35	2.13
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.01000	2.21	0.02
Total de Materiales						20.15
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
					Suma	428.45
		Rendimiento		: 22.00220	Total	19.47
Total de Mano de Obra						19.47
Auxiliares						
+	03-7012	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	USO			
+	03-7010	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	PZA	0.04000	260.96	10.44
					Suma	10.44
				Cantidad : 0.01500	Total	0.16
Total de Auxiliares						0.16

Costo Directo	39.78
Indirectos (10.0%)	3.98
Subtotal	43.76
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	43.76
Utilidad (15.0%)	6.56
SAR (2.0%)	0.33
INFONAVIT (5.0%)	0.83
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	51.48

** CINCUENTA Y UN PESOS 48/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .11

REPELLADO EN PLAFONES A REGLA Y NIVEL CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR PROMEDIO =
2 CM

Unidad :	M2
Cantidad :	100.00
Precio U. :	55.26
Total :	5,526.00

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total		
Materiales								
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.01000	1,200.00	12.00		
	0302-20	ARENA	M3	0.03000	53.35	1.60		
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.01000	2.21	0.02		
Total de Materiales						13.62		
Mano de Obra								
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR					
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79		
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92		
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93		
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33		
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48		
						Suma	428.45	
				Rendimiento	: 14.99925	Total	28.56	
Total de Mano de Obra						28.56		
Auxiliares								
+	03-7012	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	USO					
+	03-7010	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	PZA	0.04000	260.96	10.44		
						Suma	10.44	
						Cantidad : 0.01500	Total	0.16
Total de Auxiliares						0.16		

Costo Directo	42.34
Indirectos (10.0%)	4.23
Subtotal	46.57
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	46.57
Utilidad (15.0%)	6.99
SAR (2.0%)	0.49
INFONAVIT (5.0%)	1.21
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	55.26

** CINCUENTA Y CINCO PESOS 26/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .12

EMBOQUILLADO EN REPELLADO PERFILADO UNA ARISTA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4

Unidad : M

Cantidad : 63.00

Precio U. : 57.96

Total : 3,651.48

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.01000	1,200.00	12.00
	0302-20	ARENA	M3	0.03000	53.35	1.60
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.01000	2.21	0.02
Total de Materiales						13.62
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
				Rendimiento	: 13.99972	
						Suma 428.45
Total de Mano de Obra						30.60
Auxiliares						
+	03-7012	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	USO			
+	03-7010	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	PZA	0.04000	260.96	10.44
						Suma 10.44
Total de Auxiliares						0.16
						Cantidad : 0.01500
						Total 0.16

Costo Directo	44.38
Indirectos (10.0%)	4.44
Subtotal	48.82
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	48.82
Utilidad (15.0%)	7.32
SAR (2.0%)	0.52
INFONAVIT (5.0%)	1.30
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00

Precio Unitario 57.96

** CINCUENTA Y SIETE PESOS 96/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .13
 SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGUETAS A CADA 0.75 m ENTRE EJES PARA EL TECHO

Unidad : M
 Cantidad : 130.00
 Precio U. : 77.49
 Total : 10,073.70

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total		
Materiales								
		VIGUET/ VIGUETA PARA SOPORTE DE BOBEDILLA	M	1.03000	30.00	30.90		
Total de Materiales						30.90		
Mano de Obra								
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR					
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79		
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92		
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93		
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33		
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48		
						Suma	428.45	
				Rendimiento	: 16.00000	Total	26.78	
Total de Mano de Obra						26.78		
Auxiliares								
+	03-7030	ANDAMIO CONSTRUIDO CON DOS TORRES DE TRABAJO DE TUBO DE ACERO DE 4 M DE ALTURA Y TABLONES	R/D					
	0308-05	TORRE DE TRABAJO DE 4 M DE ALTURA CON RUEDAS	R/D	2.00000	30.50	61.00		
	1900-20	MADERA DE PINO DE 3A. EN TABLON DE 1 1/2" X 12"	PT	1.20000	4.23	5.08		
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.02500	428.45	10.71		
						Suma	76.79	
						Cantidad : 0.03000	Total	2.30
Total de Auxiliares						2.30		

Costo Directo	59.98
Indirectos (10.0%)	6.00
Subtotal	65.98
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	65.98
Utilidad (15.0%)	9.90
SAR (2.0%)	0.46
INFONAVIT (5.0%)	1.15
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	77.49

** SETENTA Y SIETE PESOS 49/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 13A

SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOBEDILLAS PARA EL TECHO

Unidad : M2
 Cantidad : 84.06
 Precio U. : 246.27
 Total : 20,701.46

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total		
Materiales								
	BOBEDII	BOBEDILLA DE 20 CM DE ALTO	M2	1.03000	150.00	154.50		
	MADRIN.	MADRINA PARA AYUDAR A COLOCAR LA BOBEDILLA	M2	1.00000	0.50	0.50		
Total de Materiales						155.00		
Mano de Obra								
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR					
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79		
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92		
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93		
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33		
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48		
						Suma	428.45	
						Rendimiento	: 12.00048	
						Total	35.70	
Total de Mano de Obra						35.70		
Auxiliares								
+	03-7030	ANDAMIO CONSTRUIDO CON DOS TORRES DE TRABAJO DE TUBO DE ACERO DE 4 M DE ALTURA Y TABLONES	R/D					
	0308-05	TORRE DE TRABAJO DE 4 M DE ALTURA CON RUEDAS	R/D	2.00000	30.50	61.00		
	1900-20	MADERA DE PINO DE 3A. EN TABLON DE 1 1/2" X 12"	PT	1.20000	4.23	5.08		
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.02500	428.45	10.71		
						Suma	76.79	
						Cantidad : 0.03000	Total	2.30
Total de Auxiliares						2.30		

Costo Directo	193.00
Indirectos (10.0%)	19.30
Subtotal	212.30
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	212.30
Utilidad (15.0%)	31.84
SAR (2.0%)	0.61
INFONAVIT (5.0%)	1.52
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	246.27

** DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 27/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .14
SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROFORJADA SOBRE BOBEDILLAUnidad : M2
Cantidad : 84.06
Precio U. : 43.10
Total : 3 622.99

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	MALLA E	MALLA ELECTROFORJADA 10x10-6-6	M2	1.03000	11.30	11.64	
Total de Materiales						11.64	
Mano de Obra							
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR				
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79	
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92	
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48	
						Suma	428.45
				Rendimiento	: 20.00000	Total	21.42
Total de Mano de Obra						21.42	

Costo Directo	33.06
Indirectos (10.0%)	3.31
Subtotal	36.37
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	36.37
Utilidad (15.0%)	5.46
SAR (2.0%)	0.36
INFONAVIT (5.0%)	0.91
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	43.10

** CUARENTA Y TRES PESOS 10/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .15	Unidad : M2
SUMINISTRO Y COLOCACION DE FINO DE MORTERO CEMENTO - ARENA 1:3 DE 4 CM DE ESPESOR SOBRE BOBEDILLA	Cantidad : 90.00
	Precio U. : 74.10
	Total : 6.669.00

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.02000	1,200.00	24.00	
	0302-20	ARENA	M3	0.04700	53.35	2.51	
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.01300	2.21	0.03	
Total de Materiales						26.54	
Mano de Obra							
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR				
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79	
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92	
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48	
					Suma	428.45	
Total de Mano de Obra				Rendimiento	: 13.99972	Total	30.60
						30.60	

Costo Directo	57.14
Indirectos (10.0%)	5.71
Subtotal	62.85
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	62.85
Utilidad (15.0%)	9.43
SAR (2.0%)	0.52
INFONAVIT (5.0%)	1.30
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	74.10

** SETENTA Y CUATRO PESOS 10/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .16					
DALA DE CIERRE, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4",	Unidad :	M			
REFORZADA CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 30 CM	Cantidad :		70.00		
	Precio U. :			101.28	
	Total :				7,089.60

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	1900-05	MADERA DE PINO DE 3A. EN DUELA DE 1" X 4"	PT	1.10600	6.30	6.97	
	0091-01	VARILLA ALTA RESISTENCIA FY=6000 NO 2.5 (5/16")	KG	1.16280	5.10	5.93	
	0080-01	ALAMBRO LISO DE 1/4" (NO. 2)	KG	0.67460	5.60	3.78	
	0082-05	ALAMBRE RECOCIDO NO. 18	KG	0.20000	7.63	1.53	
	0100-00	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	KG	0.12500	6.45	0.81	
	0950-05	DIESEL	LT	0.40000	4.95	1.98	
Total de Materiales						21.00	
Mano de Obra							
	+ 02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR				
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79	
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92	
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48	
						Suma	428.45
						Total	42.84
				Rendimiento	: 10.00000		
Total de Mano de Obra						42.84	
Auxiliares							
	+ 03-2040	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=150 KG/CM2, RESISTENCIA NORMAL, AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3				
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.32600	1,200.00	391.20	
	0302-20	ARENA	M3	0.53600	53.35	28.60	
	0302-30	GRAVA	M3	0.65000	258.35	167.93	
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.26300	2.21	0.58	
	H 03-4050	REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS-KOHLER R-10 8 H.P. 1 SACO	Hora	0.53330	23.74	12.66	
	+ 02-1030	CUADRILLA No 103 (1 OPERADOR DE REVOLVEDORA DE 1 SACO + 7 PEONES)	JOR	0.06660	1,362.68	90.75	
						Suma	691.72
						Total	13.07
	+ 03-7012	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	USO				
	+ 03-7010	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	PZA	0.04000	260.96	10.44	
						Suma	10.44
						Total	1.04
				Cantidad : 0.10000			
Total de Auxiliares						14.11	

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
					Costo Directo	77.95
					Indirectos (10.0%)	7.80
					Subtotal	85.75
					Financiamiento (0.0%)	0.00
					Subtotal	85.75
					Utilidad (15.0%)	12.86
					SAR (2.0%)	0.76
					INFONAVIT (5.0%)	1.91
					Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
					Precio Unitario	101.28

** CIENTO UN PESOS 28/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .17

SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE 0.90 X 2.10 M CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO FORRADA
CON TRIPLAY DE PINO DE 6 MM AMBAS CARAS

Unidad : PZA

Cantidad : 5.00

Precio U. : 1,381.04

Total : 6,905.20

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	0789-12	BISAGRA DE LIBRO DE ALUMINIO NATURAL DE 3"	PZA	3.00000	7.34	22.02	
	3250-80	TORNILLOS PARA MADERA No.. 10 X 1"	PZA	18.00000	0.10	1.80	
	PUERTA	PUERTA DE MADERA	PZA	1.03000	850.00	875.50	
Total de Materiales						899.32	
Mano de Obra							
+	02-0880	CUADRILLA No 88 (1 CARPINTERO DE BANCO + 1 AYUDANTE DE CARPINTERO DE BANCO)	JOR				
	01-0430	CARPINTERO DE BANCO	JOR	1.00000	232.79	232.79	
	01-0180	AYUDANTE DE CARPINTERO DE BANCO	JOR	1.00000	170.73	170.73	
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67	
					Suma	459.45	
Total de Mano de Obra				Rendimiento	: 2.50000	Total	183.78
						183.78	

Costo Directo	1,083.10
Indirectos (10.0%)	108.31
Subtotal	1,191.41
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	1,191.41
Utilidad (15.0%)	178.71
SAR (2.0%)	3.12
INFONAVIT (5.0%)	7.80
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00

Precio Unitario 1,381.04

** UN MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN PESOS 04/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .18
 SUMINISTRO Y COLOCACION DE PISO DE LOSETA STA. JULIA ESMALTA DE 1.8 X 29 X 29 CM ASENTADO
 CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4

Unidad : M2
 Cantidad : 80.00
 Precio U. : 143.05
 Total : 11,444.00

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total		
Materiales								
	1851-00	LOSETA SANTA JULIA ESMALTADA DE 1.8 X 29 X 29 CM	M2	1.02000	38.30	39.07		
Total de Materiales						39.07		
Mano de Obra								
+	02-0650	CUADRILLA No 65 (1 AZULEJERO + 1 AYUDANTE DE AZULEJERO)	JOR					
	01-0340	AZULEJERO	JOR	1.00000	232.79	232.79		
	01-0080	AYUDANTE DE AZULEJERO	JOR	1.00000	170.73	170.73		
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93		
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33		
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67		
						Suma	459.45	
						Rendimiento	: 10.00000	
						Total	45.95	
Total de Mano de Obra						45.95		
Auxiliares								
+	03-0030	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3					
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.43200	1,200.00	518.40		
	0302-20	ARENA	M3	1.20300	53.35	64.18		
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.33700	2.21	0.74		
						Suma	583.32	
						Cantidad : 0.02700	Total	15.75
+	03-0680	LECHADA CEMENTO BLANCO-AGUA	M3					
	0300-40	CEMENTO BLANCO EN SACO	TON	1.33900	1,895.65	2,538.28		
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	1.23100	2.21	2.72		
						Suma	2,541.00	
						Cantidad : 0.00400	Total	10.16
Total de Auxiliares						25.91		

Costo Directo	110.93
Indirectos (10.0%)	11.09
Subtotal	122.02
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	122.02
Utilidad (15.0%)	18.30
SAR (2.0%)	0.78
INFONAVIT (5.0%)	1.95
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	143.05

** CIENTO CUARENTA Y TRES PESOS 05/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .19						
CLOSET DE 2.30 X 2.30 M CON 2 PUERTAS CORREDIZAS CAJONES Y PETAQUEROS CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO DE 30 X 25 MM EN CADA 30 CM EN AMBOS SENTIDOS FORRADOS CON TRIPLAY DE PINO 3 Y 6 MM EN AMBAS CARAS	Unidad :	PZA	Cantidad :	2.00	Precio U. :	3,693.69
			Total :			7,387.38

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	1900-40	MADERA DE PINO DE 1A.	PT	45.00000	10.82	486.90
	1900-70	TRIPLAY DE PINO DE 6 MM 1 CARA	HOJA	2.00000	140.98	281.96
	1900-65	TRIPLAY DE PINO DE 3 MM 1 CARA	HOJA	2.00000	107.30	214.60
	2500-05	RESISTOL 850 CUBETA DE 19 LITROS	CUB	0.13150	496.90	65.34
	0099-00	CLAVO DE 1"	KG	0.60000	5.24	3.14
	1902-90	LIJA PARA MADERA MEDIANA	PZA	3.00000	1.83	5.49
	0801-00	RIEL DOBLE PARA PUERTA CORREDIZA DE CLOSET	PZA	2.30000	26.28	60.44
	0804-00	GUIAS INFERIORES PUERTAS DE CLOSET SENCILLA 1.83 M	PZA	4.00000	2.60	10.40
	0800-00	CARRETILLA PARA PUERTA CORREDIZA DE ALUMINIO No. 52	PZA	4.00000	5.52	22.08
	0805-00	JALADERA PARA CLOSET SENCILLA No.23 CROMADA CUADRADA	PZA	2.00000	2.90	5.80
	0803-00	CLEIRO PARA CLOSET (COMPLETO)	PZA	1.50000	53.43	80.14
Total de Materiales						1,236.29

Mano de Obra

+ 02-0880	CUADRILLA No 88 (1 CARPINTERO DE BANCO + 1 AYUDANTE DE CARPINTERO DE BANCO)	JOR				
01-0430	CARPINTERO DE BANCO	JOR	1.00000	232.79	232.79	
01-0180	AYUDANTE DE CARPINTERO DE BANCO	JOR	1.00000	170.73	170.73	
01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93	
01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33	
00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67	
				Suma	459.45	
		Rendimiento	: 0.28571	Total	1,608.08	
Total de Mano de Obra						1,608.08

Costo Directo	2,844.37
Indirectos (10.0%)	284.44
Subtotal	3,128.81
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	3,128.81
Utilidad (15.0%)	469.32
SAR (2.0%)	27.30
INFONAVIT (5.0%)	68.26
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	3,693.69

** TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS 69/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 20
 SUMINISTRO, COLOCACION Y AMACIZADO DE BASE y CALENTADOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4

Unidad : PZA
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 1,448.96
 Total : 1,448.96

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	2351-15	CALENTADOR AUTOMATICO CALOREX G-30 98 LITROS	PZA	1.00000	1,100.00	1,100.00
Total de Materiales						1,100.00
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
					Suma	428.45
		Rendimiento		: 10.00000	Total	42.84
Total de Mano de Obra						42.84
Auxiliares						
+	03-0030	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3			
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.43200	1,200.00	518.40
	0302-20	ARENA	M3	1.20300	53.35	64.18
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.33700	2.21	0.74
					Suma	583.32
				Cantidad : 0.00100	Total	0.58
Total de Auxiliares						0.58

Costo Directo	1,143.42
Indirectos (10.0%)	114.34
Subtotal	1,257.76
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	1,257.76
Utilidad (15.0%)	188.66
SAR (2.0%)	0.73
INFONAVIT (5.0%)	1.81
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00

Precio Unitario 1,448.96

** UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 96/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 21
 SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUEGO DE ACCESORIOS DE BAÑO COLOR BLANCO MARCA IDEAL ESTANDAR

Unidad : JGO
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 1,408.59
 Total : 1,408.59

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	TAZA W.	TAZA DE W.C. COLOR BLANCO	PZA	1.00000	350.00	350.00	
	LABABO	LABABO COLOR BLANCO MCA IDEAL ESTANDAR	PZA	1.00000	190.00	190.00	
	TOALLEI	TOALLERO COLOR BLANCO	PZA	1.00000	55.00	55.00	
	JABONE	JABONERA	PZA	2.00000	35.00	70.00	
Total de Materiales						665.00	
Mano de Obra							
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR				
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79	
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92	
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48	
						Suma	428.45
Total de Mano de Obra						428.45	
				Rendimiento	: 1.00000	Total	428.45

Costo Directo	1,093.45
Indirectos (10.0%)	109.34
Subtotal	1,202.79
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	1,202.79
Utilidad (15.0%)	180.42
SAR (2.0%)	7.25
INFONAVIT (5.0%)	18.13
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	1,408.59

** UN MIL CUATROCIENTOS OCHO PESOS 59/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 22
 SUMINISTRO Y COLOCACION Y AMACIZADO DE FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE CON MORTERO
 CEMENTO-ARENA 1:4

Unidad : PZA
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 1,021.14
 Total : 1,021.14

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total		
Materiales								
	2350-10	FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE 1 TARJA 1 ESCURRIDERO	PZA	1.00000	390.00	390.00		
		CESPOL CESPOL CROMADO	PZA	1.00000	75.00	75.00		
Total de Materiales						465.00		
Mano de Obra								
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR					
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79		
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92		
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93		
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33		
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48		
						Suma	428.45	
						Rendimiento	: 1.33333	
						Total	321.34	
Total de Mano de Obra						321.34		
Auxiliares								
+	03-0030	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3					
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.43200	1,200.00	518.40		
	0302-20	ARENA	M3	1.20300	53.35	64.18		
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.33700	2.21	0.74		
						Suma	583.32	
						Cantidad : 0.01000	Total	5.83
Total de Auxiliares						5.83		

Costo Directo	792.17
Indirectos (10.0%)	79.22
Subtotal	871.39
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	871.39
Utilidad (15.0%)	130.71
SAR (2.0%)	5.44
INFONAVIT (5.0%)	13.60
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	1,021.14

** UN MIL VEINTIUN PESOS 14/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 23
 SUMINISTRO COLOCACION Y AMACIZADO DE COLADERAS CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4

Unidad : PZA
 Cantidad : 2.00
 Precio U. : 515.49
 Total : 1,030.98

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total		
Materiales								
	3031-44	COLADERA PARA PISO HELVEX 5424	PZA	1.00000	360.32	360.32		
Total de Materiales						360.32		
Mano de Obra								
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR					
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79		
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92		
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93		
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33		
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48		
						Suma	428.45	
						Rendimiento	: 10.00000	
Total de Mano de Obra						Total	42.84	
Auxiliares								
+	03-0030	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3					
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.43200	1,200.00	518.40		
	0302-20	ARENA	M3	1.20300	53.35	64.18		
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.33700	2.21	0.74		
						Suma	583.32	
						Cantidad : 0.00400	Total	2.33
Total de Auxiliares						Total	2.33	

Costo Directo	405.49
Indirectos (10.0%)	40.55
Subtotal	446.04
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	446.04
Utilidad (15.0%)	66.91
SAR (2.0%)	0.73
INFONAVIT (5.0%)	1.81
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	515.49

** QUINIENTOS QUINCE PESOS 49/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 24					
IMPERMEABILIZACION EN CIMENTACION DALAS Y TRABES CON EMULSION ASFALTICA Y 2 CAPAS DE FIELTRO No 5				Unidad :	M2
				Cantidad :	70.00
				Precio U. :	83.28
				Total :	5,829.60

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	1650-15	BITUFLEX, IMPERMEABILIZANTE EMULSIONADO	CUB	0.21700	126.00	27.34
	1650-30	FIELTRO ASFALTICO, ROLLO DE 3.5 M	ROL	0.06850	145.00	9.93
	0302-20	ARENA	M3	0.01000	53.35	0.53
Total de Materiales						37.80
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
					Suma	428.45
		Rendimiento		: 16.00000	Total	26.78
Total de Mano de Obra						26.78

Costo Directo	64.58
Indirectos (10.0%)	6.46
Subtotal	71.04
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	71.04
Utilidad (15.0%)	10.66
SAR (2.0%)	0.45
INFONAVIT (5.0%)	1.13
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	83.28

** OCHENTA Y TRES PESOS 28/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 25	Unidad : M2
RECUBRIMIENTO EN MUROS CON AZULEJO DE 10.5 X 10.5 CM ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 EN BAÑO Y COCINA A 1.5 m DE ALTURA INCLUYE LECHADA DE CEMENTO BLANCO	Cantidad : 10.00
	Precio U. : 172.69
	Total : 1,726.90

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total		
Materiales								
	0400-15	AZULEJO 15 X 15 TALAVERA	M2	1.07000	33.53	35.88		
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.02000	2.21	0.04		
Total de Materiales						35.92		
Mano de Obra								
+	02-0650	CUADRILLA No 65 (1 AZULEJERO + 1 AYUDANTE DE AZULEJERO)	JOR					
	01-0340	AZULEJERO	JOR	1.00000	232.79	232.79		
	01-0080	AYUDANTE DE AZULEJERO	JOR	1.00000	170.73	170.73		
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93		
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33		
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67		
						Suma	459.45	
						Total	83.53	
Total de Mano de Obra				Rendimiento	: 5.50055		83.53	
Auxiliares								
+	03-0030	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3					
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.43200	1,200.00	518.40		
	0302-20	ARENA	M3	1.20300	53.35	64.18		
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.33700	2.21	0.74		
						Suma	583.32	
						Cantidad : 0.01650	Total	9.62
+	03-0680	LECHADA CEMENTO BLANCO-AGUA	M3					
	0300-40	CEMENTO BLANCO EN SACO	TON	1.33900	1,895.65	2,538.28		
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	1.23100	2.21	2.72		
						Suma	2,541.00	
						Cantidad : 0.00100	Total	2.54
+	03-7012	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	USO					
+	03-7010	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3" USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	PZA	0.04000	260.96	10.44		
						Suma	10.44	
						Cantidad : 0.09090	Total	0.95
Total de Auxiliares							13.11	

Costo Directo	132.56
Indirectos (10.0%)	13.26
Subtotal	145.82
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	145.82

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
					Utilidad (15.0%)	21.87
					SAR (2.0%)	1.43
					INFONAVIT (5.0%)	3.57
					Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
					Precio Unitario	172.69
** CIENTO SETENTA Y DOS PESOS 69/100 M.N. **						

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .26					
SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA SHERWIN WILLIAMS VINI-HOGAR SOBRE MUROS Y		Unidad :	M2		
PLAFONES DE MEZCLA RUSTICO INCLUYE UNA MANO DE SELLADOR Y DOS MANOS DE PINTURA		Cantidad :		270.00	
		Precio U. :			35.98
		Total :			9,714.60

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	2600-35	PINTURA VINILICA SHERWIN WILLIAMS VINI-HOGAR	LT	0.31250	35.00	10.94
	2601-05	SELLADOR VINILICO COMEX	LT	0.05000	20.00	1.00
Total de Materiales						11.94
Mano de Obra						
+	02-0710	CUADRILLA No 71 (1 PINTOR + 1 AYUDANTE DE PINTOR)	JOR			
	01-0360	PINTOR	JOR	1.00000	232.79	232.79
	01-0100	AYUDANTE DE PINTOR	JOR	1.00000	170.73	170.73
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67
					Suma	459.45
		Rendimiento		: 30.00300	Total	15.31
Total de Mano de Obra						15.31
Auxiliares						
+	03-7012	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3~ USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	USO			
+	03-7010	ANDAMIO DE CABALLETES Y TABLONES CONSTRUIDO CON MADERA DE PINO DE 3~ USADO PARA ALTURAS DE 1.50 A 3.00 M.	PZA	0.04000	260.96	10.44
					Suma	10.44
				Cantidad : 0.04540	Total	0.47
Total de Auxiliares						0.47

Costo Directo	27.72
Indirectos (10.0%)	2.77
Subtotal	30.49
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	30.49
Utilidad (15.0%)	4.57
SAR (2.0%)	0.26
INFONAVIT (5.0%)	0.66
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	35.98

** TREINTA Y CINCO PESOS 98/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**Descripción**

Clave: .27
 SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL DE 1.5 x 3.00 m ,
 CON VIDRIOS TRANSPARENTES

Unidad : PZA
 Cantidad : 10.00
 Precio U. : 1,737.40
 Total : 17,374.00

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	VENTAN	VENTANA DE ALUMINIO NATURAL DE 3" Y CRISTAL TRANSPARENTE DE 1.5 x 3.00 m	PZA	1.03000	1,200.00	1,236.00	
Total de Materiales						1,236.00	
Mano de Obra							
+	02-0960	CUADRILLA No 96 (1 ALUMINERO + 1 AYUDANTE DE ALUMINERO)	JOR				
	01-0590	ALUMINERO	JOR	1.00000	232.79	232.79	
	01-0200	AYUDANTE DE ALUMINERO	JOR	1.00000	170.73	170.73	
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67	
						Suma	459.45
						Rendimiento	: 3.50005
						Total	131.27
Total de Mano de Obra						131.27	

Costo Directo	1,367.27
Indirectos (10.0%)	136.73
Subtotal	1,504.00
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	1,504.00
Utilidad (15.0%)	225.60
SAR (2.0%)	2.23
INFONAVIT (5.0%)	5.57
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	1,737.40

** UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 40/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 27A
FABRICACION DE UNA ESCALERA DE 1.10 DE ANCHO Y 10 PELDAÑOS

Unidad : PZA
Cantidad : 1.00
Precio U. : 2,348.31
Total : 2,348.31

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	1850-03	LADRILLO DE BARRO ROJO RECOCIDO 1.5 X 12.5 X 23.5CM	MIL	0.15000	1,100.00	165.00
Total de Materiales						165.00
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
					Suma	428.45
		Rendimiento		: 0.33333	Total	1,285.35
Total de Mano de Obra						1,285.35
Conceptos						
+	020319	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN TON ESTRUCTURA RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2 No. 3 DIAMETRO 3/8"		0.04000	8,510.20	340.41
Total de Conceptos						340.41

Costo Directo	1,790.76
Indirectos (10.0%)	179.08
Subtotal	1,969.84
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	1,969.84
Utilidad (15.0%)	295.48
SAR (2.0%)	23.71
INFONAVIT (5.0%)	59.28
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00

Precio Unitario 2,348.31

** DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 31/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: ..28

TENDIDO DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 NO
INCLUYE NI EXCAVACION NI RELLENO

Unidad : M

Cantidad : 15.00

Precio U. : 71.12

Total : 1,066.80

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	3350-10	TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM	M	1.03000	16.60	17.10
Total de Materiales						17.10
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
					Suma	428.45
Total de Mano de Obra				Rendimiento : 12.00048	Total	35.70
						35.70
Auxiliares						
+	03-0030	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	M3			
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.43200	1,200.00	518.40
	0302-20	ARENA	M3	1.20300	53.35	64.18
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.33700	2.21	0.74
					Suma	583.32
Total de Auxiliares					Cantidad : 0.00300	Total
						1.75

Costo Directo	54.55
Indirectos (10.0%)	5.46
Subtotal	60.01
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	60.01
Utilidad (15.0%)	9.00
SAR (2.0%)	0.60
INFONAVIT (5.0%)	1.51
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	71.12

** SETENTA Y UN PESOS 12/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .29
 INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA CON TUBERIA Y CONEXIONES DE COBRE EN ALIMENTACIONES,
 DESAGUES FO.FO

Unidad : SAL
 Cantidad : 5.00
 Precio U. : 2,785.27
 Total : 13,926.35

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos						
+	070104	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE COBRE TIPO M DE 13 MM	M	2.66660	24.44	65.17
+	070106	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE COBRE TIPO M DE 19 MM	M	3.08330	35.29	108.81
+	070108	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE COBRE TIPO M DE 25 MM	M	0.58330	47.64	27.79
+	070136	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLE COBRE A COBRE DE 13 MM	PZA	1.46600	22.43	32.88
+	070137	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLE COBRE A COBRE DE 19 MM	PZA	1.86640	31.05	57.95
+	070138	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLE COBRE A COBRE DE 25 MM	PZA	0.13320	38.68	5.15
+	070163	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONECTOR ROSCA INTERNA COBRE A FIERRO DE 13 MM	PZA	1.00000	26.07	26.07
+	070164	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONECTOR ROSCA INTERNA COBRE A FIERRO DE 19 MM	PZA	1.13320	37.94	42.99
+	070165	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONECTOR ROSCA INTERNA COBRE A FIERRO DE 25 MM	PZA	0.26640	54.55	14.53
+	070173	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO COBRE A COBRE DE 45 GRADOS DE 13 MM	PZA	0.93320	25.51	23.81
+	070174	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO COBRE A COBRE DE 45 GRADOS DE 19 MM	PZA	0.73320	34.10	25.00
+	070175	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO COBRE A COBRE DE 45 GRADOS DE 25 MM	PZA	0.53320	49.84	26.57
+	070203	SUMINISTRO Y COLOCACION DE T DE COBRE A COBRE DE 13 MM	PZA	2.33320	35.10	81.90
+	070204	SUMINISTRO Y COLOCACION DE T DE COBRE A COBRE DE 19 MM	PZA	1.06640	50.84	54.22
+	070205	SUMINISTRO Y COLOCACION DE T DE COBRE A COBRE DE 25 MM	PZA	0.26640	78.40	20.89
+	070213	SUMINISTRO Y COLOCACION DE T DE COBRE A COBRE REDUCCION DE 19 MM	PZA	0.53320	51.91	27.68
+	070214	SUMINISTRO Y COLOCACION DE T DE COBRE A COBRE REDUCCION DE 25 MM	PZA	0.80000	77.96	62.37
+	070222	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPON CAPA DE COBRE DE 13 MM	PZA	0.26640	11.77	3.14
+	070404	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO GALVANIZADO CEDULA 40 DE 32 MM	M	0.35000	73.66	25.78
+	070406	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO GALVANIZADO CEDULA 40 DE 38 MM	M	0.65000	87.14	56.64
+	070418	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLE LISO GALVANIZADO DE 32 MM	PZA	0.46640	68.64	32.01
+	070419	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLE LISO GALVANIZADO DE 38 MM	PZA	0.53320	79.51	42.39

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
+	070435	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REDUCCION BUSHING GALVANIZADO DE 25 MM	PZA	0.06660	56.36	3.75
+	070437	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REDUCCION BUSHING GALVANIZADO DE 38 MM	PZA	0.60000	83.48	50.09
+	070455	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO GALVANIZADO DE 90 GRADOS DE 32 MM	PZA	0.26400	73.08	19.29
+	070456	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO GALVANIZADO DE 90 GRADOS DE 38 MM	PZA	0.13200	86.69	11.44
+	070492	SUMINISTRO Y COLOCACION DE T GALVANIZADA DE 38 MM	PZA	0.06640	131.44	8.73
+	070491	SUMINISTRO Y COLOCACION DE T GALVANIZADA DE 32 MM	PZA	0.06640	120.30	7.99
+	070508	SUMINISTRO Y COLOCACION DE Y GALVANIZADA DE 38 MM	PZA	0.20000	188.80	37.76
+	070507	SUMINISTRO Y COLOCACION DE Y GALVANIZADA DE 32 MM	PZA	0.13200	158.42	20.91
+	070546	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUERCA UNION GALVANIZADA DE 19 MM	PZA	0.40000	37.53	15.01
+	070547	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUERCA UNION GALVANIZADA DE 25 MM	PZA	0.26400	50.00	13.20
+	070548	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUERCA UNION GALVANIZADA DE 32 MM	PZA	0.13320	69.20	9.22
+	070549	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUERCA UNION GALVANIZADA DE 38 MM	PZA	0.26640	82.72	22.04
+	070557	SUMINISTRO Y COLOCACION DE NIPLE GALVANIZADO CUERDA CORRIDA DE 32 MM	PZA	0.13200	63.79	8.42
+	070558	SUMINISTRO Y COLOCACION DE NIPLE GALVANIZADO CUERDA CORRIDA DE 38 MM	PZA	0.46640	74.02	34.52
+	070932	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO FOFO TISA TRAMO DE 1.52 M 10 CM X UNA CAMPANA	M	1.80000	322.75	580.95
+	070941	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO FOFO TISA TRAMO DE 1.52 M 10 CM X DOS CAMPANAS	TRM	0.20000	284.52	56.90
+	070954	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO FOFO TISA DE 90 GRADOS DE 10 CM	PZA	0.26640	237.71	63.33
+	071016	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE PLOMO DE 100 MM LARGOS, REFORZADOS	PZA	0.20000	212.55	42.51
+	071026	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CESPOL DE PLOMO DOBLE PARA PISO DE 51 MM	PZA	0.13200	176.31	23.27
+	071002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLADERA PARA PISO HELVEX 5424	PZA	0.10000	592.72	59.27
+	071003	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLADERA DE PRETIL HELVEX 4954	PZA	0.05330	553.47	29.50
+	071031	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA DE PLOMO DE 1.6 MM	M2	0.02660	193.40	5.14
+	071033	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LLAVE DE NARIZ PARA MANGUERA NIBCO, BRONCE PULIDO DE 13 MM	PZA	0.13320	87.11	11.60
+	071042	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA, BRONCE NIBCO 100 LBS DE 19 MM	PZA	0.13320	160.62	21.39
+	071043	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA, BRONCE NIBCO 100 LBS DE 25 MM	PZA	0.13320	230.37	30.69
+	071044	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA, BRONCE NIBCO 100 LBS DE 32 MM	PZA	0.13320	311.84	41.54
+	071045	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA, BRONCE NIBCO 100 LBS DE 38 MM	PZA	0.13320	384.44	51.21

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
+	071094	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA FLOTADOR PARA TINACO VALEZZI DE 25 MM	PZA	0.06640	148.07	9.83
Total de Conceptos						2,153.24
Costo Directo						2,153.24
Indirectos (10.0%)						215.32
Subtotal						2,368.56
Financiamiento (0.0%)						0.00
Subtotal						2,368.56
Utilidad (15.0%)						355.28
SAR (2.0%)						17.55
INFONAVIT (5.0%)						43.88
Cargos Adicionales (0.0%)						0.00
Precio Unitario						2,785.27

** DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS 27/100 M.N. **

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .30
 INSTALACION ELECTRICA, EN CONTACTOS Y APAGADORES UTILIZANDO TUBERIA POLIDUCTO

Unidad : SAL
 Cantidad : 8.00
 Precio U. : 475.12
 Total : 3,800.96

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Conceptos						
+	071555	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO POLIDUCTO 13 MM	M	8.88000	8.92	79.21
+	071556	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO POLIDUCTO 19 MM	M	0.81600	10.29	8.40
+	071557	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO POLIDUCTO 25 MM	M	0.90000	12.13	10.92
+	071560	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO POLIDUCTO 51 MM	M	0.09600	20.43	1.96
+	071323	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA CUADRADA LAMINA NEGRA DE 13 MM	PZA	1.32000	20.09	26.52
+	071330	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 13 MM	PZA	0.78000	19.85	15.48
+	071331	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 19 MM	PZA	0.04800	26.07	1.25
+	071332	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 25 MM	PZA	0.07200	34.75	2.50
+	071336	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA CUADRADA GALVANIZADA DE 13 MM	PZA	0.66000	10.05	6.63
+	071337	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA CUADRADA GALVANIZADA DE 19 MM	PZA	0.07200	10.60	0.76
+	071338	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA CUADRADA GALVANIZADA DE 25 MM	PZA	0.07200	12.15	0.87
+	071538	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALAMBRE (NORMAL) TW 600 VOLTS 60 GRADOS C CALIBRE 12	M	27.60000	3.71	102.40
+	071551	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CABLE (NORMAL) THW 600 VOLTS 90 GRADOS C CALIBRE 10	M	4.56000	5.43	24.76
+	071455	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONTACTO INTERCAMBIABLE BAQUELITA IUSA 321	PZA	0.48000	17.05	8.18
+	071460	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APAGADOR INTERCAMBIABLE DOBLE BAQUELITA IUSA 226	PZA	0.54000	20.90	11.29
+	071472	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA ALUMINIO SENCILLA IUSA 651	PZA	1.38000	9.50	13.11
+	071478	SUMINISTRO Y COLOCACION DE INTERRUPTOR EN CAJA PARA TAPON IUSA 1022	PZA	0.16800	153.52	25.79
+	071498	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CENTRO DE CARGA SD QO-2 3 HILOS 2 CIRCUITOS	PZA	0.09600	244.98	23.52
Total de Conceptos						363.55

Costo Directo	363.55
Indirectos (10.0%)	36.36
Subtotal	399.91
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	399.91
Utilidad (15.0%)	59.99

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
					SAR (2.0%)	4.35
					INFONAVIT (5.0%)	10.87
					Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
					Precio Unitario	475.12

**** CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 12/100 M.N. ****

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .31

SUMINISTRO Y COLOCACION DE FOSA SEPTICA ROTOPLAS DE 5000 LTS

Unidad : PZA

Cantidad : 1.00

Precio U. : 11,742.47

Total : 11,742.47

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	FOSA SE	FOSA SEPTICA ROTOPLAS DE 5000 LTS CON SUS ACCESORIOS	PZA	1.01000	8,000.00	8,080.00
Total de Materiales						8,080.00
Mano de Obra						
+	02-0820	CUADRILLA No 82 (1 PLOMERO + 1 AYUDANTE DE PLOMERO)	JOR			
	01-0400	PLOMERO	JOR	1.00000	232.79	232.79
	01-0150	AYUDANTE DE PLOMERO	JOR	1.00000	170.73	170.73
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67
					Suma	459.45
				Rendimiento	: 0.40000	Total
Total de Mano de Obra						1,148.62

Costo Directo	9,228.63
Indirectos (10.0%)	922.86
Subtotal	10,151.49
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	10,151.49
Utilidad (15.0%)	1,522.72
SAR (2.0%)	19.50
INFONAVIT (5.0%)	48.76
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00

Precio Unitario 11,742.47

** ONCE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 47/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**Descripción**Clave: .32
SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGADERA CON SUS LLAVESUnidad : PZA
Cantidad : 1.00
Precio U. : 721.19
Total : 721.19

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total	
Materiales							
	REGADE	REGADERA CROMADA CON SUS MANERALES	JGO	1.03000	320.00	329.60	
Total de Materiales						329.60	
Mano de Obra							
+	02-0820	CUADRILLA No 82 (1 PLOMERO + 1 AYUDANTE DE PLOMERO)	JOR				
	01-0400	PLOMERO	JOR	1.00000	232.79	232.79	
	01-0150	AYUDANTE DE PLOMERO	JOR	1.00000	170.73	170.73	
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93	
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33	
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67	
					Suma	459.45	
Total de Mano de Obra				Rendimiento	: 2.00000	Total	229.72
						229.72	

Costo Directo	559.32
Indirectos (10.0%)	55.93
Subtotal	615.25
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	615.25
Utilidad (15.0%)	92.29
SAR (2.0%)	3.90
INFONAVIT (5.0%)	9.75
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	721.19

**** SETECIENTOS VEINTIUN PESOS 19/100 M.N. ****

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: .33

SUMINISTRO Y COLOCACION DE MUFA Y NICHOS ELECTRICOS

Unidad : PZA
 Cantidad : 1.00
 Precio U. : 1,773.63
 Total : 1,773.63

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	MUFA	MUFA DE EMPALME ELECTRICICO	PZA	1.10000	200.00	220.00
	3150-10	TABIQUE COMUN DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5.5 X 12.5 X 25	MIL	0.32000	773.91	247.65
		CM				
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.04500	2.21	0.10
Total de Materiales						467.75
Mano de Obra						
+	02-0410	CUADRILLA No 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR			
	01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	232.79	232.79
	00-0010	PEON	JOR	1.00000	140.92	140.92
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	411.97	16.48
					Suma	428.45
				Rendimiento : 1.00000	Total	428.45
+	02-0840	CUADRILLA No 84 (1 ELECTRICISTA + 1 AYTE. DE ELECTRICISTA)	JOR			
	01-0390	ELECTRICISTA	JOR	1.00000	232.79	232.79
	01-0140	AYUDANTE DE ELECTRICISTA	JOR	1.00000	170.73	170.73
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67
					Suma	459.45
				Rendimiento : 1.00000	Total	459.45
Total de Mano de Obra						887.90
Auxiliares						
+	03-0040	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5	M3			
	0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	0.36000	1,200.00	432.00
	0302-20	ARENA	M3	1.23000	53.35	65.62
	0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.32500	2.21	0.72
					Suma	498.34
				Cantidad : 0.00960	Total	4.78
Total de Auxiliares						4.78

Costo Directo 1,360.43
 Indirectos (10.0%) 136.04
 Subtotal 1,496.47
 Financiamiento (0.0%) 0.00
 Subtotal 1,496.47
 Utilidad (15.0%) 224.47

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
					SAR (2.0%)	15.05
					INFONAVIT (5.0%)	37.64
					Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
					Precio Unitario	1,773.63

**** UN MIL SETECIENTOS SETENTA Y TRES PESOS 63/100 M.N. ****

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 5.1
COSTO DEL TERRENOUnidad : M2
Cantidad : 84.06
Precio U. : 746.98
Total : 62,791.14

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
		Materiales				
		TERREN COSTO DEL TERRENO	M2	1.00000	590.50	590.50
		Total de Materiales				590.50

Costo Directo	590.50
Indirectos (10.0%)	59.05
Subtotal	649.55
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	649.55
Utilidad (15.0%)	97.43
SAR (2.0%)	0.00
INFONAVIT (5.0%)	0.00
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00

Precio Unitario 746.98

** SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 98/100 M.N. **

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Descripción

Clave: 35
SUMINISTRO E INSTALACION DE CELDAS FOTOVOLTAICASUnidad : PZA
Cantidad : 7.00
Precio U. : 3,618.89
Total : 25,332.23

C	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Materiales						
	CELDA F	CELDA FOTOVOLTAICA	PZA	1.00000	2,500.00	2,500.00
Total de Materiales						2,500.00
Mano de Obra						
+	02-0840	CUADRILLA No 84 (1 ELECTRICISTA + 1 AYTE. DE ELECTRICISTA)	JOR			
	01-0390	ELECTRICISTA	JOR	1.00000	232.79	232.79
	01-0140	AYUDANTE DE ELECTRICISTA	JOR	1.00000	170.73	170.73
	01-1000	CABO	JOR	0.10000	279.33	27.93
	01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03330	310.36	10.33
	00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	441.78	17.67
					Suma	459.45
				Rendimiento	: 1.33333	Total
Total de Mano de Obra						344.59

Costo Directo	2,844.59
Indirectos (10.0%)	284.46
Subtotal	3,129.05
Financiamiento (0.0%)	0.00
Subtotal	3,129.05
Utilidad (15.0%)	469.36
SAR (2.0%)	5.85
INFONAVIT (5.0%)	14.63
Cargos Adicionales (0.0%)	0.00
Precio Unitario	3,618.89

** TRES MIL SEISCIENTOS DIECIOCHO PESOS 89/100 M.N. **

7.3.- EXPLOSIÓN DE INSUMOS

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

EXPLOSION DE INSUMOS						
Clave	Descripción	Unidac	Cantidad	Precio U.	Monto	%
Materiale						
0080-01	ALAMBRON LISO DE 1/4" (NO. 2)	KG	110.63440	5.60	619.55	0.3
0082-01	ALAMBRE GALVANIZADO NO. 14	KG	3.42144	6.95	23.78	0.0
0082-05	ALAMBRE RECOCIDO NO. 18	KG	39.59000	7.63	302.07	0.1
0084-01	VARILLA FY=4200 KG/CM2 NO. 3 (3/8")	TON	0.04340	5,000.00	217.00	0.1
0085-01	VARILLA FY=4200 KG/CM2 NO. 4 (1/2")	TON	0.27810	5,000.00	1,390.50	0.6
0091-01	VARILLA ALTA RESISTENCIA FY=6000 NO 2.5 (5/16")	KG	190.83560	5.10	973.26	0.4
0099-00	CLAVO DE 1"	KG	1.20000	5.24	6.29	0.0
0100-00	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	KG	22.00907	6.45	141.96	0.1
0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	10.87142	1,200.00	13,045.70	5.6
0300-40	CEMENTO BLANCO EN SACO	TON	0.44187	1,895.65	837.63	0.4
0300-60	CALHIDRA EN SACO	TON	0.01020	504.34	5.14	0.0
0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	20.78880	2.21	45.94	0.0
0302-20	ARENA	M3	26.56429	53.35	1,417.20	0.6
0302-30	GRAVA	M3	6.32286	258.35	1,633.51	0.7
0308-05	TORRE DE TRABAJO DE 4 M DE ALTURA CON RUEDAS	R/D	12.84360	30.50	391.73	0.2
0400-15	AZULEJO 15 X 15 TALAVERA	M2	10.70000	33.53	358.77	0.2
0789-12	BISAGRA DE LIBRO DE ALUMINIO NATURAL DE 3"	PZA	15.00000	7.34	110.10	0.0
0800-00	CARRETILLA PARA PUERTA CORREDIZA DE ALUMINIO No. 52	PZA	8.00000	5.52	44.16	0.0
0801-00	RIEL DOBLE PARA PUERTA CORREDIZA DE CLOSET	PZA	4.60000	26.28	120.89	0.1
0803-00	CLEIRO PARA CLOSET (COMPLETO)	PZA	3.00000	53.43	160.29	0.1
0804-00	GUIAS INFERIORES PUERTAS DE CLOSET SENCILLA 1.83 M	PZA	8.00000	2.60	20.80	0.0
0805-00	JALADERA PARA CLOSET SENCILLA No..23 CROMADA CUADRADA	PZA	4.00000	2.90	11.60	0.0
0950-05	DIESEL	LT	71.59985	4.95	354.42	0.2
1001-03	TUBO POLIDUCTO 13 MM	M	74.59200	0.96	71.61	0.0
1001-04	TUBO POLIDUCTO 19 MM	M	6.85440	1.61	11.04	0.0
1001-08	TUBO POLIDUCTO 25 MM	M	7.56000	2.53	19.13	0.0
1001-20	TUBO POLIDUCTO 51 MM	M	0.80640	6.94	5.60	0.0
1029-04	CAJA CUADRADA LAMINA NEGRA DE 13 MM	PZA	10.77120	1.68	18.10	0.0
1031-00	CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 13 MM	PZA	6.36480	1.44	9.17	0.0
1031-04	CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 19 MM	PZA	0.39168	3.04	1.19	0.0
1031-08	CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 25 MM	PZA	0.58752	9.07	5.33	0.0
1032-00	TAPA CUADRADA GALVANIZADA DE 13 MM	PZA	5.38560	0.84	4.52	0.0

EXPLOSION DE INSUMOS						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Monto	%
1032-04	TAPA CUADRADA GALVANIZADA DE 19 MM	PZA	0.58752	1.38	0.81	0.0
1032-08	TAPA CUADRADA GALVANIZADA DE 25 MM	PZA	0.58752	2.90	1.70	0.0
1039-08	ALAMBRE (NORMAL) TW 600 VOLTS 60 GRADOS C CALIBRE 12	M	242.88000	1.66	403.18	0.2
1044-16	CABLE (NORMAL) THW 600 VOLTS 90 GRADOS C CALIBRE 10	M	40.12800	2.89	115.97	0.1
1051-04	CONTACTO INTERCAMBIABLE BAQUELITA IUSA 321	PZA	3.91680	3.88	15.20	0.0
1052-08	APAGADOR INTERCAMBIABLE DOBLE BAQUELITA IUSA 226	PZA	4.40640	6.84	30.14	0.0
1055-12	PLACA ALUMINIO SENCILLA IUSA 651	PZA	11.37120	4.00	45.48	0.0
1057-00	INTERRUPTOR EN CAJA PARA TAPON IUSA 1022	PZA	1.34400	22.26	29.92	0.0
1059-00	CENTRO DE CARGA SD QO-2 3 CIRCUITOS	PZA	0.76800	61.20	47.00	0.0
1501-45	CARRETE DE HILO DE PLASTICO PARA TRAZO CALIBRE 10	ROL	0.20400	14.30	2.92	0.0
1502-70	SEGUETA DE ACERO	PZA	6.86890	5.83	40.05	0.0
1503-55	NAVAJA PARA CORTADORA	PZA	0.08662	31.90	2.76	0.0
1650-15	BITUFLEX, IMPERMEABILIZANTE EMULSIONADO	CUB	15.19000	126.00	1,913.94	0.8
1650-30	FIELTRO ASFALTICO, ROLLO DE 3.5 M	ROL	4.79500	145.00	695.27	0.3
1652-64	DETERGENTE EN POLVO	KG	21.75000	6.88	149.64	0.1
1850-03	LADRILLO DE BARRO ROJO RECOCIDO 1.5 X 12.5 X 23.5CM	MIL	0.15000	1,100.00	165.00	0.1
1851-00	LOSETA SANTA JULIA ESMALTADA DE 1.8 X 29 X 29 CM	M2	81.60000	38.30	3,125.28	1.3
1900-05	MADERA DE PINO DE 3A. EN DUELA DE 1" X 4"	PT	219.69866	6.30	1,384.10	0.6
1900-10	MADERA DE PINO DE 3A. EN BARROTE DE 2" X 4"	PT	35.11715	6.30	221.24	0.1
1900-20	MADERA DE PINO DE 3A. EN TABLON DE 1 1/2" X 12"	PT	24.87000	4.23	105.20	0.0
1900-40	MADERA DE PINO DE 1A.	PT	90.00000	10.82	973.80	0.4
1900-65	TRIPLAY DE PINO DE 3 MM 1 CARA	HOJA	4.00000	107.30	429.20	0.2
1900-70	TRIPLAY DE PINO DE 6 MM 1 CARA	HOJA	4.00000	140.98	563.92	0.2
1902-90	LIJA PARA MADERA MEDIANA	PZA	6.00000	1.83	10.98	0.0
2350-10	FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE 1 TARJA 1 ESCURRIDERO	PZA	1.00000	390.00	390.00	0.2
2351-15	CALENTADOR AUTOMATICO CALOREX G-30 98 LITROS	PZA	1.00000	1,100.00	1,100.00	0.5
2500-05	RESISTOL 850 CUBETA DE 19 LITROS	CUB	0.26300	496.90	130.68	0.1
2600-35	PINTURA VINILICA SHERWIN WILLIAMS VINI-HOGAR	LT	84.37500	35.00	2,953.12	1.3
2601-05	SELLADOR VINILICO COMEX	LT	13.50000	20.00	270.00	0.1
2601-65	ACIDO MURIATICO	LT	14.50000	13.88	201.26	0.1
3000-06	TUBO DE COBRE TIPO M DE 13 MM	M	14.66630	12.53	183.77	0.1
3000-10	TUBO DE COBRE TIPO M DE 19 MM	M	16.95815	20.18	342.22	0.1
3000-14	TUBO DE COBRE TIPO M DE 25 MM	M	3.20815	29.40	94.32	0.0

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

EXPLOSION DE INSUMOS						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Monto	%
3000-86	COPLE COBRE A COBRE DE 13 MM	PZA	7.54990	1.01	7.63	0.0
3000-88	COPLE COBRE A COBRE DE 19 MM	PZA	9.61196	2.28	21.92	0.0
3000-90	COPLE COBRE A COBRE DE 25 MM	PZA	0.67932	3.89	2.64	0.0
3002-64	CONECTOR ROSCA INTERNA COBRE A FIERRO DE 13 MM	PZA	5.15000	4.29	22.09	0.0
3002-66	CONECTOR ROSCA INTERNA COBRE A FIERRO DE 19 MM	PZA	5.83598	5.97	34.84	0.0
3002-68	CONECTOR ROSCA INTERNA COBRE A FIERRO DE 25 MM	PZA	1.35864	14.38	19.54	0.0
3002-92	CODO COBRE A COBRE DE 45 GRADOS DE 13 MM	PZA	4.80598	3.36	16.15	0.0
3002-94	CODO COBRE A COBRE DE 45 GRADOS DE 19 MM	PZA	3.77598	5.24	19.79	0.0
3002-96	CODO COBRE A COBRE DE 45 GRADOS DE 25 MM	PZA	2.71932	14.85	40.38	0.0
3003-76	T DE COBRE A COBRE DE 13 MM	PZA	12.01598	2.62	31.48	0.0
3003-78	T DE COBRE A COBRE DE 19 MM	PZA	5.49196	6.34	34.82	0.0
3003-80	T DE COBRE A COBRE DE 25 MM	PZA	1.35864	24.04	32.66	0.0
3004-04	T DE COBRE A COBRE REDUCCION DE 19 MM	PZA	2.74598	7.38	20.27	0.0
3004-06	T DE COBRE A COBRE REDUCCION DE 25 MM	PZA	4.08000	23.61	96.33	0.0
3004-22	TAPON CAPA DE COBRE DE 13 MM	PZA	1.37196	0.94	1.29	0.0
3009-74	TUBO GALVANIZADO CEDULA 40 DE 32 MM	M	1.92500	42.40	81.62	0.0
3009-78	TUBO GALVANIZADO CEDULA 40 DE 38 MM	M	3.57500	51.40	183.75	0.1
3010-10	COPLE LISO GALVANIZADO DE 32 MM	PZA	2.37864	9.11	21.67	0.0
3010-12	COPLE LISO GALVANIZADO DE 38 MM	PZA	2.71932	11.41	31.03	0.0
3010-60	REDUCCION BUSHING GALVANIZADO DE 25 MM	PZA	0.33966	8.85	3.01	0.0
3010-64	REDUCCION BUSHING GALVANIZADO DE 38 MM	PZA	3.06000	15.30	46.82	0.0
3011-16	CODO GALVANIZADO DE 90 GRADOS DE 32 MM	PZA	1.34640	13.46	18.12	0.0
3011-18	CODO GALVANIZADO DE 90 GRADOS DE 38 MM	PZA	0.67320	18.45	12.42	0.0
3012-28	T GALVANIZADA DE 32 MM	PZA	0.33864	25.03	8.48	0.0
3012-30	T GALVANIZADA DE 38 MM	PZA	0.33864	27.68	9.37	0.0
3012-74	Y GALVANIZADA DE 32 MM	PZA	0.67320	62.40	42.01	0.0
3012-76	Y GALVANIZADA DE 38 MM	PZA	1.02000	83.91	85.59	0.0
3013-84	TUERCA UNION GALVANIZADA DE 19 MM	PZA	2.06000	17.49	36.03	0.0
3013-86	TUERCA UNION GALVANIZADA DE 25 MM	PZA	1.34640	25.82	34.76	0.0
3013-88	TUERCA UNION GALVANIZADA DE 32 MM	PZA	0.67932	38.73	26.31	0.0
3013-90	TUERCA UNION GALVANIZADA DE 38 MM	PZA	1.35864	47.96	65.16	0.0
3014-14	NIPLE GALVANIZADO CUERDA CORRIDA DE 32 MM	PZA	0.67320	4.35	2.93	0.0
3014-16	NIPLE GALVANIZADO CUERDA CORRIDA DE 38 MM	PZA	2.37864	6.03	14.34	0.0

EXPLOSION DE INSUMOS						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Monto	%
3029-02	TUBO FOFO TISA TRAMO DE 1.52 M, 10 CM X 1 CAMPANA	M	9.90000	243.42	2,409.86	1.0
3029-20	TUBO FOFO TISA TRAMO DE 1.52 M, 10 CM X 2 CAMPANAS	TRM	1.03000	126.90	130.71	0.1
3029-62	CODO FOFO TISA DE 90 GRADOS DE 10 CM	PZA	1.34532	154.40	207.72	0.1
3031-44	COLADERA PARA PISO HELVEX 5424	PZA	2.50000	360.32	900.80	0.4
3031-46	COLADERA DE PRETIL HELVEX 4954	PZA	0.26650	321.07	85.57	0.0
3031-88	CODO DE PLOMO DE 100 MM LARGOS REFORZADO	PZA	1.00000	67.26	67.26	0.0
3032-16	CESPOL DE PLOMO DOBLE PARA PISO DE 51 MM	PZA	0.66000	31.02	20.47	0.0
3032-32	PLOMO PARA FUNDIR	KG	0.94286	13.10	12.35	0.0
3032-42	LAMINA DE PLOMO DE 1.6 MM	M2	0.14630	71.40	10.45	0.0
3032-54	LLAVE DE NARIZ PARA MANGUERA NIBCO, BRONCE PULIDO 13 MM	PZA	0.66600	29.40	19.58	0.0
3032-96	VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA, BRONCE NIBCO 100 LBS DE 19 MM	PZA	0.66600	77.92	51.89	0.0
3032-98	VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA, BRONCE NIBCO 100 LBS DE 25 MM	PZA	0.66600	137.15	91.34	0.0
3033-00	VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA, BRONCE NIBCO 100 LBS DE 32 MM	PZA	0.66600	209.20	139.33	0.1
3033-02	VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA, BRONCE NIBCO 100 LBS DE 38 MM	PZA	0.66600	271.77	181.00	0.1
3034-60	VALVULA FLOTADOR PARA TINACO VALEZZI DE 25 MM	PZA	0.33200	54.85	18.21	0.0
3035-16	PASTA PARA SOLDAR EN BOTE DE 75 GRAMOS	KG	0.23092	35.16	8.12	0.0
3035-30	SOLDADURA 50 X 50 EN CARRETE DE 0.200 KGS	CARR	1.10048	32.00	35.22	0.0
3035-40	ESTOPA BLANCA	KG	3.23620	11.77	38.09	0.0
3035-52	CINTA TEFLON DE 13 MM	M	0.32961	3.40	1.12	0.0
3035-54	CINTA TEFLON DE 19 MM	M	0.71379	3.40	2.43	0.0
3035-56	CINTA TEFLON DE 25 MM	M	1.29227	5.21	6.73	0.0
3035-66	SELLADOR SILER GRANDE	LATA	1.69187	21.60	36.54	0.0
3035-68	LIJA PARA PLOMERIA DE 25 MM	M	2.12445	2.95	6.27	0.0
3037-34	GASOLINA BLANCA	LT	6.26628	7.82	49.00	0.0
3150-10	TABIQUE COMUN DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5.5 X 12.5 X 25 CM	MIL	3.63100	773.91	2,810.07	1.2
3250-80	TORNILLOS PARA MADERA No.. 10 X 1"	PZA	90.00000	0.10	9.00	0.0
3350-10	TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM	M	15.45000	16.60	256.47	0.1
BOBEDIL	BOBEDILLA DE 20 CM DE ALTO	M2	86.58180	150.00	12,987.27	5.6
CELDA F	CELDA FOTOVOLTAICA	PZA	7.00000	2,500.00	17,500.00	7.5

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

EXPLOSION DE INSUMOS						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Monto	%
CESPOL	CESPOL CROMADO	PZA	1.00000	75.00	75.00	0.0
FOSA SE	FOSA SEPTICA ROTOPLAS DE 5000 LTS CON SUS ACCESORIOS	PZA	1.01000	8,000.00	8,080.00	3.5
JABONEI	JABONERA	PZA	2.00000	35.00	70.00	0.0
LABABO	LABABO COLOR BLANCO MCA IDEAL ESTANDAR	PZA	1.00000	190.00	190.00	0.1
MADRIN/	MADRINA PARA AYUDAR A COLOCAR LA BOBEDILLA	M2	84.06000	0.50	42.03	0.0
MALLA E	MALLA ELECTROFORJADA 10x10-6-6	M2	86.58180	11.30	978.37	0.4
MUFA	MUFA DE EMPALME ELECTRICO	PZA	1.10000	200.00	220.00	0.1
PUERTA	PUERTA DE MADERA	PZA	5.15000	850.00	4,377.50	1.9
REGADE	REGADERA CROMADA CON SUS MANERALES	JGO	1.03000	320.00	329.60	0.1
TAZA W.	TAZA DE W.C. COLOR BLANCO	PZA	1.00000	350.00	350.00	0.2
TERREN	COSTO DEL TERRENO	M2	84.06000	590.50	49,637.43	21.4
TOALLEF	TOALLERO COLOR BLANCO	PZA	1.00000	55.00	55.00	0.0
VENTAN.	VENTANA DE ALUMINIO NATURAL DE 3" Y CRISTAL TRANSPARENTE DE 1.5 x 3.00 m	PZA	10.30000	1,200.00	12,360.00	5.3
VIGUETA	VIGUETA PARA SOPORTE DE BOBEDILLA	M	133.90000	30.00	4,017.00	1.7
Total de					158,516.10	68.4
Mano de						
00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04000	63,786.44	2,551.48	1.1
00-0010	PEON	JOR	103.54235	140.92	14,591.19	6.3
01-0060	AYUDANTE DE CARPINTERO DE OBRA NEGRA	JOR	1.80990	170.73	309.00	0.1
01-0070	AYUDANTE DE FIERRERO	JOR	1.47720	170.73	252.20	0.1
01-0080	AYUDANTE DE AZULEJERO	JOR	9.81800	170.73	1,676.23	0.7
01-0100	AYUDANTE DE PINTOR	JOR	8.99910	170.73	1,536.42	0.7
01-0140	AYUDANTE DE ELECTRICISTA	JOR	10.70945	170.73	1,828.42	0.8
01-0150	AYUDANTE DE PLOMERO	JOR	14.24999	170.73	2,432.90	1.0
01-0180	AYUDANTE DE CARPINTERO DE BANCO	JOR	9.00000	170.73	1,536.57	0.7
01-0200	AYUDANTE DE ALUMINERO	JOR	2.85710	170.73	487.79	0.2
01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	81.10502	232.79	18,880.44	8.1
01-0320	CARPINTERO DE OBRA NEGRA	JOR	1.80990	232.79	421.33	0.2
01-0330	FIERRERO OBRA NEGRA	JOR	1.47720	232.79	343.88	0.1
01-0340	AZULEJERO	JOR	9.81800	232.79	2,285.53	1.0
01-0360	PINTOR	JOR	8.99910	232.79	2,094.90	0.9
01-0390	ELECTRICISTA	JOR	10.70945	232.79	2,493.05	1.1

PLAZO DE EJECUCION: 101 DIA

EXPLOSION DE INSUMOS						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Monto	%
01-0400	PLOMERO	JOR	14.24999	232.79	3,317.26	1.4
01-0430	CARPINTERO DE BANCO	JOR	9.00000	232.79	2,095.11	0.9
01-0520	CADENERO	JOR	2.04000	232.79	474.89	0.2
01-0530	AUXILIAR DE TOPOGRAFO	JOR	0.51000	232.79	118.72	0.1
01-0590	ALUMINERO	JOR	2.85710	232.79	665.10	0.3
01-0780	OPERADOR DE REVOLVEDORA DE 1 SACO	JOR	0.64999	170.73	110.97	0.0
01-1000	CABO	JOR	15.24988	279.33	4,259.75	1.8
01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	5.07761	310.36	1,575.89	0.7
Total de					66,339.02	28.6
Equipo						
03-4010	VIBRADOR PARA CONCRETO DYNAPAC-KOHLER K-91 4 H.P. LONGITUD 14 PIES	Hora	5.53500	12.27	67.91	0.0
03-4050	REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS-KOHLER R-10 8 H.P. 1 SACO	Hora	5.20479	23.74	123.56	0.1
03-4280	NIVEL PARA MEDICION K-E, TIPO DUMPY, MODELO 503	Hora	2.04000	1.09	2.22	0.0
03-4290	TRANSITO PARA MEDICION K-E, MODELO CH5	Hora	2.04000	1.47	3.00	0.0
03-4400	CAMION DE VOLTEO FAMSA DE 7 M3 MOTOR DIESEL 140 H.P.	Hora	7.86600	293.99	2,312.53	1.0
03-4720	DRAGA DE ARRASTRE S/CADENAS LINK-BELT DE 1 1/4 Y D3 (941 LTS) MOTOR DIESEL DE 112 H.P.	Hora	13.57170	320.34	4,347.56	1.9
03-5010	COMPACTADOR MANUAL (BAILARINA) MDD-GV-151 MOTOR DE GASOLINA 5 H.P.	Hora	2.40000	83.90	201.36	0.1
Total de					7,058.14	3.0
TOTAL D					231,913.26	100.0

PROGRAMA DE OBRA (SEMANAL)

ID	Civ. Cont	Descripción	Inicia	Duración	Termina	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Porce.	
0			01/Ene/2004	101c	10/Abr/2004																	100.0%
10		CONSTRUCCION DE CASA	01/Ene/2004	101c	10/Abr/2004																	100.0%
20		PRELIMINARES	01/Ene/2004	44c	13/Feb/2004																	4.1%
30	1	TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, MENORES DE 400 M2	01/Ene/2004	2c	02/Ene/2004																	0.3%
40	2.	EXCAVACION MECANICA EN CEPA, INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO. MATERIAL SECO, TIPO II, ZONA A, PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M.	02/Ene/2004	7c	08/Ene/2004																	1.9%
50	3	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	02/Ene/2004	7c	08/Ene/2004																	1.6%
60	4	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	02/Ene/2004	7c	08/Ene/2004																	0.1%
70	5	RELLENO COMPACTADO MEDIOS MECANICOS EN CEPAS DE 20 CM. UTILIZANDO MATERIAL PRODUCTO DE LA OBRA	09/Feb/2004	5c	13/Feb/2004																	0.3%
80		ALBAÑILERIA	09/Ene/2004	73c	21/Mar/2004																	32.0%
90	.6	ZAPATA DE CIMENTACION CORRIDA INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA ANCHO=60 CM PERALTE=10 PLANTILLA DE CONCRETO 5 CM 100 KG/CM2, 60 KG DE ACERO/M3 FY=4200	09/Ene/2004	5c	13/Ene/2004																	3.9%

PROGRAMA DE OBRA (SEMANAL)

ID	Cív. Conc	Descripción	Inicia	Duración	Termina	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Porce.	
00	.7	KG/CM2 CONCRETO F'C=200 KG/CM2-3/4"	14/Ene/2004	5c	18/Ene/2004																	1.7%
10	.8	DALA DE LIGA, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4", REFORZADA CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 30 CM	19/Ene/2004	15c	02/Feb/2004																	2.8%
20	.9	MURO DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5.5 X 12.5 X 25 CM EN 5.5 CM DE ESPESOR, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 JUNTAS DE 1.5 CM ACABADO COMUN	19/Ene/2004	15c	02/Feb/2004																	1.1%
30	.10	CASTILLO DE CONCRETO SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4", CIMBRA 2 CARAS, REFORZADO CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 25 CM	08/Mar/2004	7c	14/Mar/2004																	3.2%
40	.11	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM	14/Mar/2004	8c	21/Mar/2004																	1.9%
50	.12	REPELLADO EN PLAFONES A REGLA Y NIVEL CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM	14/Mar/2004	4c	17/Mar/2004																	1.2%

PROGRAMA DE OBRA (SEMANAL)

ID	Civ. Conc	Descripción	Inicia	Duración	Termina	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Porce.	
60	.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGUETAS A CADA 0.75 m ENTRE EJES PARA EL TECHO	07/Feb/2004	15c	21/Feb/2004																	3.4%
70	13A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOBEDILLAS PARA EL TECHO	12/Feb/2004	15c	26/Feb/2004																	7.0%
80	.14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROFORJADA SOBRE BOBEDILLA	27/Feb/2004	7c	04/Mar/2004																	1.2%
90	.15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FINO DE MORTERO CEMENTO - ARENA 1:3 DE 4 CM DE ESPESOR SOBRE BOBEDILLA	01/Mar/2004	7c	07/Mar/2004																	2.2%
00	.16	DALA DE CIERRE, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4", REFORZADA CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 30 CM	02/Feb/2004	5c	06/Feb/2004																	2.4%
10		ACABADOS	02/Feb/2004	65c	06/Abr/2004																	22.7%
20	.17	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE 0.90 X 2.10 M CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO FORRADA CON TRIPLAY DE PINO DE 6 MM AMBAS CARAS	15/Mar/2004	5c	19/Mar/2004																	2.3%
30	.18	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PISO DE LOSETA STA. JULIA ESMALTA DE 1.8 X 29 X 29 CM ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	23/Mar/2004	7c	29/Mar/2004																	3.8%
40	.19	CLOSET DE 2.30 X 2.30 M CON 2	23/Mar/2004	7c	29/Mar/2004																	2.5%

PROGRAMA DE OBRA (SEMANAL)

ID	Civ. Conc	Descripción	Inicia	Duración	Termina	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Porce.	
50	20	PUERTAS CORREDIZAS CAJONES Y PETAQUEROS CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO DE 30 X 25 MM EN CADA 30 CM EN AMBOS SENTIDOS FORRADOS CON TRIPLAY DE PINO 3 Y 6 MM EN AMBAS CARAS	10/Mar/2004	4c	13/Mar/2004																	0.5%
60	21	COLOCACION Y AMACIZADO DE BASE PARA CALENTADOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	04/Abr/2004	3c	06/Abr/2004																	0.5%
70	22	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUEGO DE ACCESORIOS DE BAÑO COLOR BLANCO MARCA IDEAL ESTANDAR	20/Mar/2004	3c	22/Mar/2004																	0.3%
80	23	COLOCACION Y AMACIZADO DE FREGADERO DE GRANITO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	20/Mar/2004	3c	22/Mar/2004																	0.3%
90	24	COLOCACION Y AMACIZADO DE COLADERAS CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	02/Feb/2004	7c	08/Feb/2004																	2.0%
00	25	IMPERMEABILIZACION EN CIMENTACION DALAS Y TRABES CON EMULSION ASFALTICA Y 2 CAPAS DE FIELTRO No 5	30/Mar/2004	5c	03/Abr/2004																	0.6%
		RECUBRIMIENTO EN MUROS CON AZULEJO DE 10.5 X 10.5 CM ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 EN BAÑO Y COCINA A 1.5 m DE ALTURA INCLUYE LECHADA DE CEMENTO BLANCO																				

PROGRAMA DE OBRA (SEMANAL)

ID	Civ. Conc	Descripción	Inicia	Duración	Termina	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Porce.	
10	.26	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA SHERWIN WILLIAMS VINI-HOGAR SOBRE MUROS Y PLAFONES DE MEZCLA RUSTICO INCLUYE UNA MANO DE SELLADOR Y DOS MANOS DE PINTURA	30/Mar/2004	7c	05/Abr/2004																	3.3%
20	.27	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL DE 1.5 x 3.00 m , CON VIDRIOS TRANSPARENTES	15/Mar/2004	5c	19/Mar/2004																	5.8%
30	27A	FABRICACION DE UNA ESCALERA DE 1.10 DE ANCHO Y 10 PELDAÑOS	10/Mar/2004	10c	19/Mar/2004																	0.8%
40		INSTALACIONES	25/Feb/2004	46c	10/Abr/2004																	20.0%
50	.28	TENDIDO DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 NO INCLUYE NI EXCAVACION NI RELLENO	02/Mar/2004	6c	07/Mar/2004																	0.4%
60	.29	INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA CON TUBERIA Y CONEXIONES DE COBRE EN ALIMENTACIONES, DESAGUES FO.FO	15/Mar/2004	5c	19/Mar/2004																	4.7%
70	.30	INSTALACION ELECTRICA, EN CONTACTOS Y APAGADORES UTILIZANDO TUBERIA POLIDUCTO	15/Mar/2004	7c	21/Mar/2004																	1.3%
80	.31	SUMINISTRO Y COLOCACION DE	25/Feb/2004	7c	02/Mar/2004																	3.9%

PROGRAMA DE OBRA (SEMANAL)

Civ.	ID	Conc	Descripción	Inicia	Duración	Termina	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Porce.	
			FOSA SEPTICA ROTOPLAS DE 5000 LTS																				
	90	.32	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGADERA CON SUS LLAVES	04/Abr/2004	3c	06/Abr/2004																	0.2%
	00	.33	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MUFA Y NICHOS ELECTRICOS	04/Abr/2004	3c	06/Abr/2004																	0.6%
	10	.34	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA CON SOLUCION AGUA, DETERGENTE EN POLVO Y ACIDO MURIATICO INCLUYE PISOS, MUROS, VIDRIOS ETC.	08/Abr/2004	3c	10/Abr/2004																	0.4%
	20	35	SUMINISTRO E INSTALACION DE CELDAS FOTOVOLTAICAS	01/Abr/2004	7c	07/Abr/2004																	8.5%
	30		TERRENO	01/Ene/2004	100c	09/Abr/2004																	21.1%
	40	5.1	COSTO DEL TERRENO	01/Ene/2004	100c	09/Abr/2004																	21.1%
			% PARCIAL:				1.9%	5.7%	5.4%	3.3%	3.3%	6.3%	4.8%	6.3%	6.6%	6.4%	5.5%	19.4%	7.1%	9.7%	8.3%		
			% ACUMULADO:				1.9%	7.7%	13.1%	16.4%	19.6%	25.9%	30.7%	37.0%	43.6%	50.0%	55.5%	74.9%	82.0%	91.7%	100.0%		

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
	CONSTRUCCION DE CASA	\$ 5,185.00	\$ 17,086.45	\$ 16,116.31	\$ 9,669.62	\$ 9,669.62	\$ 18,692.01	\$ 14,311.00	\$ 18,677.56	\$ 19,732.59	\$ 19,012.23	\$ 16,234.03	\$ 57,620.92	\$ 21,147.11	\$ 28,985.38	\$ 24,635.90	\$ 297,375.63
	PRELIMINARES	\$ 5,185.00	\$ 17,086.45	\$ 16,116.31	\$ 9,669.62	\$ 9,669.62	\$ 18,692.01	\$ 14,311.00	\$ 18,677.56	\$ 19,732.59	\$ 19,012.23	\$ 16,234.03	\$ 57,620.92	\$ 21,147.11	\$ 28,985.38	\$ 24,635.90	\$ 297,375.63
1	TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, MENORES DE 400 M2	\$ 3,197.94	\$ 7,704.33					\$ 808.80									\$ 12,311.07
		\$ 908.82															\$ 908.82
2.	EXCAVACION MECANICA EN CEPA, INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO.	\$ 1,513.09	\$ 4,034.91														\$ 5,548.00
	MATERIAL SECO, TIPO II, ZONA A, PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M.																
3	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO CARGA MANUAL	\$ 1,290.27	\$ 3,440.73														\$ 4,731.00
4	ACARREO EN CAMION DE	\$ 85.76	\$ 228.69														\$ 314.45

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
5	MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA							\$ 808.80									\$ 808.80
	RELLENO COMPACTADO MEDIOS MECANICOS EN CEPAS DE 20 CM. UTILIZANDO MATERIAL PRODUCTO DE LA OBRA																
	ALBAÑILERIA																
.6	ZAPATA DE CIMENTACION CORRIDA INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA ANCHO=60 CM PERALTE=10 PLANILLA DE CONCRETO 5 CM 100 KG/CM2, 60 KG DE ACERO/M3 FY=4200 KG/CM2 CONCRETO F'C=200 KG/CM2-3/4"		\$ 5,010.57	\$ 11,744.78	\$ 5,298.09	\$ 5,298.09	\$ 8,490.88	\$ 9,130.66	\$ 14,306.03	\$ 7,888.57	\$ 9,303.90	\$ 9,446.58	\$ 9,177.48				\$ 95,095.63
			\$ 5,010.58	\$ 11,680.78													\$ 11,691.36

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
..7	DALA DE LIGA, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4", REFORZADA CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 30 CM			\$ 5,064.00													\$ 5,064.00
.8	MURO DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5.5 X 12.5 X 25 CM EN 5.5 CM DE ESPESOR, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 JUNTAS DE 1.5 CM ACABADO COMUN				\$ 3,790.83	\$ 3,790.83	689.24										\$ 8,270.90
.9	CASTILLO DE CONCRETO SECCION= 12 X 15 CM, CONCRETO F'C=150 KG/CM2-				\$ 1,507.25	\$ 1,507.26	274.05										\$ 3,288.56

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
.10	3/4" CIMBRA 2 CARAS, REFORZADO CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 25 CM											\$ 9,446.58					\$ 9,446.58
.11	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM												\$ 5,526.00				\$ 5,526.00
.12	EMBOQUILLADO EN REPELLADO PERFILADO UNA ARISTA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4												\$ 3,651.48				\$ 3,651.48

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGUETAS A CADA 0.75 m ENTRE EJES PARA EL TECHO						\$ 437.98	\$ 4,817.86	\$ 4,817.86								\$ 10,073.70
13A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOBEDILLAS PARA EL TECHO							\$ 4,312.80	\$ 9,488.17	\$ 6,906.49							\$ 20,701.46
.14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROFORJADA SOBRE BOBEDILLA								\$ 988.09	\$ 2,634.90							\$ 3,622.99
.15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FINO DE MORTERO CEMENTO - ARENA 1:3 DE 4 CM DE ESPESOR SOBRE BOBEDILLA										\$ 6,669.00						\$ 6,669.00
.16	DALA DE CIERRE, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA SECCION= 12 X 15 CM,						\$ 7,089.60										\$ 7,089.60

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
	CONCRETO F'C=150 KG/CM2-3/4" REFORZADA CON 4 VARILLAS A.R. DE 5/16" ESTRIBOS DE 1/4" A/C 30 CM						\$ 5,829.60					\$ 2,415.91	\$ 26,344.60	\$ 16,775.57	\$ 13,099.10	\$ 3,174.88	\$ 67,639.66
.17	ACABADOS												\$ 6,905.20				\$ 6,905.20
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE 0.90 X 2.10 M CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO FORRADA CON TRIPLAY DE PINO DE 6 MM AMBAS CARAS																\$ 11,444.00
.18	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PISO DE LOSETA STA. JULIA ESMALTA DE 1.8 X 29 X 29 CM ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4													\$ 9,363.27	\$ 2,080.73		\$ 11,444.00
.19	CLOSET DE 2.30 X 2.30 M CON 2 PUERTAS													\$ 6,044.22	\$ 1,343.16		\$ 7,387.38

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
20	CORREDIZAS CAJONES Y PETAQUEROS CON BASTIDOR DE MADERA DE PINO DE 30 X 25 MM EN CADA 30 CM EN AMBOS SENTIDOS FORRADOS CON TRIPLAY DE PINO 3 Y 6 MM EN AMBAS CARAS											\$ 1,448.96					\$ 1,448.96
21	COLOCACION Y AMACIZADO DE BASE PARA CALENTADOR CON MORTERO CEMENTO- ARENA 1:4															\$ 1,408.59	\$ 1,408.59
22	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUEGO DE ACCESORIOS DE BAÑO COLOR BLANCO MARCA IDEAL ESTANDAR												\$ 340.38	\$ 680.76			\$ 1,021.14
22	COLOCACION Y AMACIZADO DE FREGADERO DE GRANITO CON MORTERO																

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Clv. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
23	CEMENTO-ARENA 1:4 COLOCACION Y AMACIZADO DE COLADERAS CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4												\$ 343,66	\$ 687,32			\$ 1,030.98
24	IMPERMEABILIZACION EN CIMENTACION DALAS Y TRABES CON EMULSION ASFALTICA Y 2 CAPAS DE FIELTRO No 5						\$ 5,829.60										\$ 5,829.60
25	RECUBRIMIENTO EN MUROS CON AZULEJO DE 10.5 X 10.5 CM ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 EN BAÑO Y COCINA A 1.5 m DE ALTURA INCLUYE LECHADA DE CEMENTO BLANCO														\$ 1,726.90		\$ 1,726.90

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
.26	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA SHERWIN WILLIAMS VINI-HOGAR SOBRE MUROS Y PLAFONES DE MEZCLA RUSTICO INCLUYE UNA MANO DE SELLADOR Y DOS MANOS DE PINTURA												\$ 17,374.00		\$ 7,948.31	\$ 1,766.39	\$ 9,714.60
.27	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL DE 1.5 x 3.00 m. CON VIDRIOS TRANSPARENTES											\$ 966.95	\$ 1,381.36				\$ 2,348.31
27A	FABRICACION DE UNA ESCALERA DE 1.10 DE ANCHO Y 10 PELDAÑOS																
	INSTALACIONES									\$ 7,472.48	\$ 5,336.79		\$ 17,727.31		\$ 11,514.65	\$ 17,486.90	\$ 59,538.13

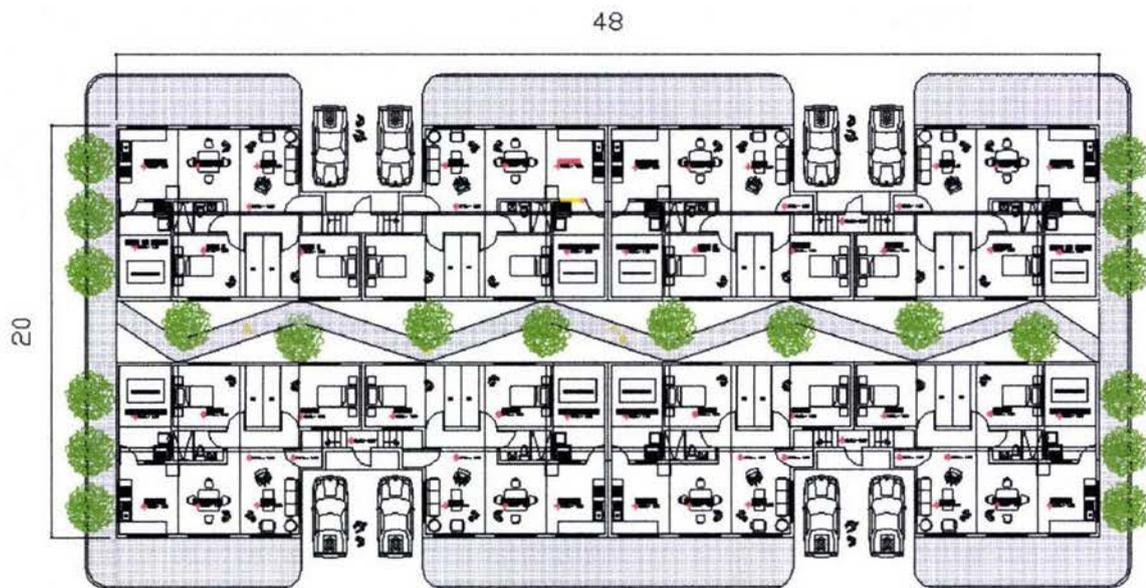
		PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)											Total				
Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
.28	TENDIDO DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 NO INCLUYE NI EXCAVACION NI RELLENO										\$ 1,066.80						\$ 1,066.80
.29	INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA CON TUBERIA Y CONEXIONES DE COBRE EN ALIMENTACIONE S, DESAGUES FO.FO												\$ 13,926.35				\$ 13,926.35
.30	INSTALACION ELECTRICA, EN CONTACTOS Y APAGADORES UTILIZANDO TUBERIA POLIDUCTO												\$ 3,800.96				\$ 3,800.96
.31	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FOSA SEPTICA ROTOPLAS DE 5000 LTS									\$ 7,472.48	\$ 4,269.99						\$ 11,742.47

PROGRAMA DE MONTOS (SEMANAL)

Civ. Conc	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Total
.32	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGADERA CON SUS LLAVES															\$ 721.19	\$ 721.19
.33	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MUFA Y NICHOS ELECTRICOS															\$ 1,773.63	\$ 1,773.63
.34	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA CON SOLUCION AGUA, DETERGENTE EN POLVO Y ACIDO MURIATICO INCLUYE PISOS, MUROS, VIDRIOS ETC.															\$ 1,174.50	\$ 1,174.50
35	SUMINISTRO E INSTALACION DE CELDAS FOTOVOLTAICAS															\$ 11,414.65	\$ 11,414.65
																\$ 13,817.58	\$ 25,332.23
5.1	TERRENO	\$ 1,487.00	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 4,371.54	\$ 3,974.12	\$ 62,791.14
		\$ 1,487.13	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 4,371.53	\$ 3,974.12	\$ 62,791.14
	COSTO DEL TERRENO	\$ 5,785.07	\$ 17,086.44	\$ 16,116.31	\$ 9,669.61	\$ 9,669.62	\$ 18,692.00	\$ 14,310.99	\$ 18,677.56	\$ 19,732.59	\$ 19,012.22	\$ 16,234.02	\$ 57,620.92	\$ 21,147.10	\$ 28,985.28	\$ 24,635.90	\$ 297,375.63
		\$ 5,785.07	\$ 22,871.51	\$ 38,987.82	\$ 48,657.43	\$ 58,327.05	\$ 77,019.05	\$ 91,330.04	\$ 110,007.60	\$ 129,740.19	\$ 148,752.41	\$ 164,986.43	\$ 222,607.35	\$ 243,754.45	\$ 272,739.73	\$ 297,375.63	

7.6.- INDIVISO

7.5.1.- CÁLCULO DE MANZANA TIPO



El área total del terreno corresponde a:

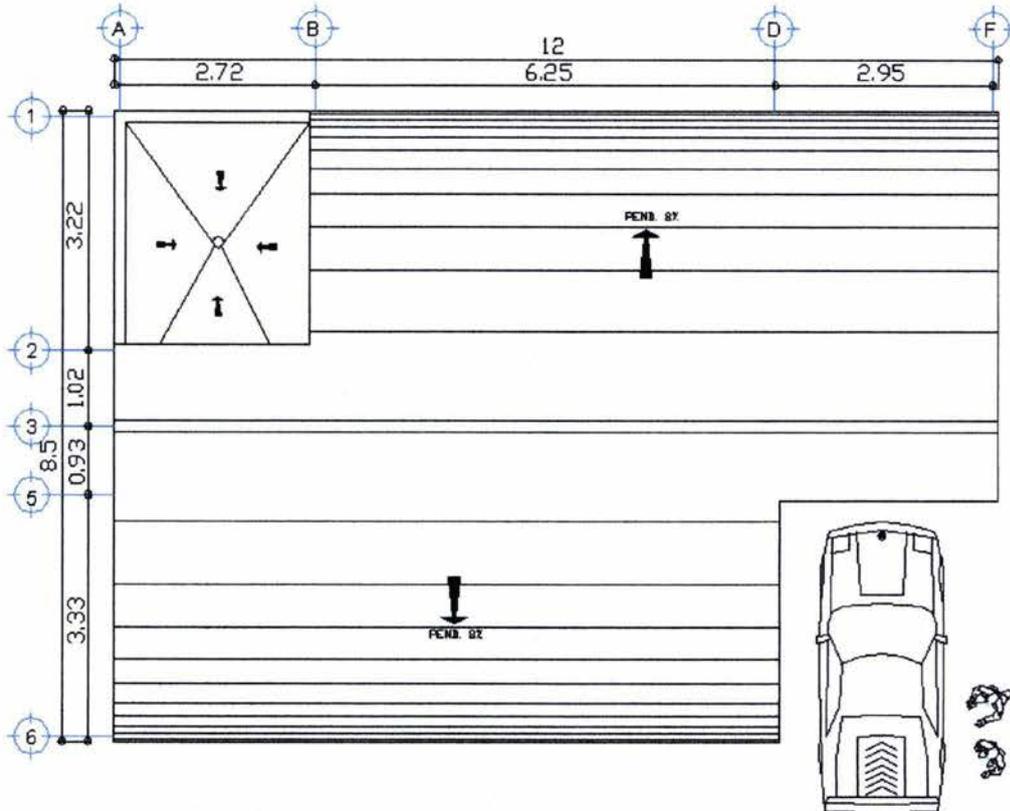
$$48 \times 20 = 960 \text{ m}^2$$

$$960 \text{ m}^2 / 8 \text{ casas} = 120 \text{ m}^2$$

$$120 \text{ m}^2 / 960 \text{ m}^2 = 0.125 \text{ m}^2$$

$$0.125 \text{ m}^2 \times 8 \text{ casas} = 1.000$$

7.5.2.- CÁLCULO DE CADA CASA



$$960 \text{ m}^2 \times \$746.98 = \$717,100.8$$

$$\$717,100.8 \times 0.125 \text{ m}^2 = \$89,637.6$$

$$\$89,637.6 \times 8 \text{ casas} = \$717,100.8$$

El costo total del terreno por casa corresponde a:

$$84.0650 \text{ m}^2 \times 8 \text{ casas} = \$672.52$$

$$84.0650 \text{ m}^2 / \$672.52 = 0.125 \text{ m}^2$$

$$0.125 \text{ m}^2 \times 8 \text{ casas} = 1.000$$

$$84.0650 \text{ m}^2 \times \$746.98 = \$62,794.8737$$

7.5.- ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS.

Actualmente algunos conceptos que se consideran en los fraccionamientos por ley son:

- Máximo 60 viviendas por hectárea, pero algunas fraccionadoras consideran mas.
- El terreno debe tener 7 metros de frente como mínimo, pero algunas fraccionadoras consideran menos.
- Las superficies comprendidas por vivienda comprenden entre los 105 y 199m².
- Se considera un 15% da área vendible para equipamiento urbano.
- Se considera un 5% de la superficie vendible para áreas comerciales, algunas fraccionadoras no lo dan.
- Se considera un 10% del área vendible para áreas verdes.
- Las vialidades principales de 14 metros de alineamiento a alineamiento con banquetas de 2.50 metros de ancho, el 40% se usaran para zona jardinada.
- Las calles secundarias de 10 metros de alineamiento a alineamiento con banquetas de 1.50 metros de ancho, el 35% se usaran para zona jardinada.

Con estos puntos se pueden empezar a disminuir la cantidad de lotificación, dando más servicios cercanos a la comunidad tales como atención para luz, agua, teléfono, telégrafo etc. Y así, teniendo como base estos parámetros, empezar a respetar y concientizarnos que la mayoría de las personas que adquieren esta vivienda se les ofrezca una mejor calidad de vida, teniendo lotes propios y servicios de comercio a su alcance.

No podemos olvidarnos de un reglamento esencial que es el reglamento de construcción del estado, en el cual nos marca los requisitos y los reglamentos que se deben de seguir para la construcción de una vivienda.

Otro de los reglamentos es el reglamento para la fusión, subdivisión, relotificación y fraccionamiento de terrenos para el estado de Veracruz; el cual habla sobre todos los

puntos que se tienen que considerar, pero en esta ocasión mostraré solamente los que tratan de las viviendas de interés social:

Artículo 27 (Reformar).- Interés Social.- Son fraccionamientos de interés social, aquellos que se ajusten a las siguientes especificaciones:

I.- Lotificación:

Únicamente se permitirán predios con superficie comprendida entre 105 y 199 m², la dimensión mínima del frente será de 7 metros.

II.- Restricciones:

Al llevarse a cabo una construcción se dejara una área de reserva sin construir de 2.50 metros lineales por todo el frente de el predio, la densidad de construcción en cada lote será de 60% como máximo.

III.- Usos y Destinos:

- a).- Se permitirá usar el 5% de la superficie vendible para áreas comerciales.
- b).- Se permitirá usar el 25% del área vendible para vivienda multifamiliar.

IV.- Cesiones:

- a).- 15% del área vendible para equipo urbano.
- b).- 4% de la superficie vendible para áreas verdes.

V.- Vialidad:

- a).- Las avenidas principales medirán 14 metros de ancho de alineamiento a alineamiento; las banquetas medirán 2.50 metros de ancho de los cuales el 40% se usara como zona jardinada.
- b).- Las calles colectoras medirán 12 metros de ancho de alineamiento a alineamiento; las banquetas medirán 1.50 metros de ancho de los cuales el 35% se usara como zona jardinada.

- c).- Las calles alimentadoras medirán 10 metros de ancho de alineamiento a alineamiento; las banquetas medirán 1.50 metros de ancho de los cuales el 35% se usara como zona jardinada.
- d).- Las calles de retorno se ajustarán a las normas señaladas para las calles alimentadoras, el radio mínimo de retorno será de 7.00 metros.
- e).- Los andadores medirán 5 metros de ancho de alineamiento, de los cuales el 40% se usará como zona jardinada.

VI.- Infraestructura Urbana.

El fraccionamiento deberá contar como mínimo con la siguiente infraestructura, con las especificaciones señaladas en las normas técnicas:

- a).- Red de agua potable y ramaleo de tomas domiciliarias.
- b).- Red de drenaje y sistema de alcantarillado.
- c).- Red de energía eléctrica.
- d).- Sistema de tratamiento de aguas negras; aprobado por la Dirección General de Asuntos Ecológicos en los casos que no puedan conectarse a la red municipal.
- e).- Guarniciones y Banquetas.
- f).- Calles Pavimentadas.
- g).- Alumbrado publico.
- h).- Jardinería mayor y césped en áreas verdes y camellones y arbolado en áreas de cesión.
- i).- Mobiliario urbano.
- j).- Señalamiento y nomenclatura.

Dentro de las solicitudes para autorizaciones de fraccionamientos se destacan los siguientes:

Artículo 34.- De las Solicitudes.- Para tramitar la autorización para fraccionamientos de terrenos, deberá presentar ante la Dirección, por la persona física o moral que sea la propietaria, una solicitud de acuerdo a la forma DGAHOP-002, misma que deberá contener los siguientes datos:

- Nombre y apellidos del solicitante.
- Domicilio actual y teléfono.
- Localidad y Municipio en donde se pretende construir el fraccionamiento.
- Tipo de fraccionamiento por construir.
- Ubicación del terreno a fraccionar referido a la localidad marcando sus colindancias.
- Distancia entre el fraccionamiento y el centro de la localidad.
- Distancia del fraccionamiento a:
 - La red de agua potable.
 - La red de alcantarillado.
 - La red de energía eléctrica.
 - La red telefónica.
- Características generales del fraccionamiento.
- Área total.
- Área vendible.
- Área de vías públicas.
- Área de cesión.
- Área de lote tipo.

Artículo 36.- De los Requisitos Preliminares.- Para otorgar autorización de fraccionamiento de terrenos, deberá acompañar a la solicitud los documentos siguientes:

- Escritura pública que acredite la propiedad del predio donde se pretende construir el fraccionamiento.
- Certificado de posesión material del predio expedido por la autoridad municipal.
- Certificado de libertad de gravámenes por un periodo de 20 años, expedido por el Registro Público de la Propiedad y del Comercio.
- Certificado de no adeudo, expedido por las oficinas de Hacienda del Estado y Municipal.

- Plano a escala grafica conveniente, de la ubicación del fraccionamiento en relación con la ciudad, donde se señalaran las redes mas próximas de agua potable, drenaje, alcantarillado, electricidad, teléfono y ejes viales importantes.
- Plano topográfico a escala grafica conveniente, del terreno a fraccionar, acotando todos los lados y ángulos que formen la poligonal envolvente, así como, la localización de los cuerpos de agua, árboles, lineales de energía eléctrica, de teléfono, de telégrafo, vías de comunicación terrestre y cualquier construcción existente con carácter definitivo.
- Anteproyecto en plano escala grafica conveniente, de lotificación y usos de suelo en el que se indiquen claramente los siguientes conceptos:
 - Usos de suelo por sector.
 - Vialidad vehicular y peatonal.
 - Sembrado de edificación habitacional y equipamiento urbano en su caso.
 - Diseño de las secciones de: avenidas, calles y andadores en plano escala grafica 1:500 centímetros convenientes acotados.
 - Tabla que contenga valores absolutos y porcentuales de :
 - La superficie total del predio.
 - La superficie vendible.
 - La superficie vial vehicular.
 - La superficie peatonal.
 - La superficie de cesión para equipo urbano.
 - La superficie de cesión para áreas verdes.
 - La superficie para usos comerciales.
 - En su caso, la superficie para uso multifamiliar.

Artículo 37.- De la participación profesional.- El anteproyecto de fraccionamiento, así como los planos de ubicación en relación con la ciudad y el plano topográfico, deberá estar formulados y suscritos por profesionales de cualquiera de las siguientes actividades: Arquitectos, Ingenieros Civiles, Ingeniero-Arquitecto, Ingeniero Constructor Militar, e Ingeniero Municipal, legalmente reconocidos y registrados ante la autoridad competente.

7.5.1.- INSTITUCIONES FINANCIERAS

- Si ganas menos de 3 salarios mínimos ya tienes mayores posibilidades de crédito.
- Se reduce el riesgo de no pago de los créditos; así más personas podrán obtenerlos.
- Los créditos se otorgan de acuerdo a tu capacidad de pago.
- Ya se pueden tramitar créditos todos los días hábiles del año.
- Las nuevas reglas son vigentes desde enero del 2003.

El H. Consejo de Administración del INFONAVIT aprobó las modificaciones a las Reglas para el Otorgamiento de Créditos, vigentes desde enero del 2003, para:

- Que la asignación de créditos atienda con mayor equidad las necesidades de vivienda de los trabajadores de menores ingresos.
- Incorporar criterios de riesgo crediticio para garantizar la salud financiera del INFONAVIT y, con ello, su capacidad para asignar un mayor número de créditos en el futuro.
- Se consideran mecanismos para atender por igual a los diferentes segmentos del derecho habiencia del organismo.
- Las reglas aprobadas atienden a que anteriormente, los trabajadores con ingresos menores a tres salarios mínimos - que representaban el 63% del derecho habiencia - recibían sólo el 24 % de los créditos, mientras que el restante 76% se canalizaba hacia los derechohabientes con mayores ingresos relativos.
- En el anterior sistema un 75% de los puntos se integraba por variables relacionadas a la capacidad económica del trabajador. Conforme a las nuevas reglas, el criterio económico define sólo la cuarta parte del puntaje. Otro 25% se basa en la aplicación de la subcuenta de vivienda, mientras que el 50% restante se conforma con factores que definen la calidad y permanencia en los empleos formales.

- Conforme a lo dispuesto por la Ley, los patrones están obligados a descontar el pago de los créditos de la nómina de los trabajadores. Cuando una relación laboral termina, el riesgo de no pago de los créditos se incrementa sustancialmente. Por ello las nuevas políticas de asignación de créditos otorgan un peso muy significativo a la calidad del empleo del trabajador. La antigüedad en su empleo actual y su continuidad laboral en el sector formal constituyen la mitad de su puntaje.
- Asimismo, para la adquisición de vivienda con valor mayor a los 155 mil pesos, a partir de julio de 2003, el trabajador participará con un ahorro previo mínimo de 5% respecto al valor de la vivienda. Desde enero del 2004 el ahorro mínimo será de 7.5% y de 10% a partir de 2005. Para los créditos de hasta 155 mil pesos, el ahorro previo será siempre de 5% respecto al valor de la vivienda, a partir de julio del año próximo.
- A cada trabajador se le dan puntos dependiendo de su antigüedad laboral (tanto en su empleo actual como en los anteriores), así como de su edad, salario diario, las aportaciones patronales al INFONAVIT, la aplicación total o parcial del saldo en su Subcuenta de Vivienda (que se encuentra en su AFORE), y el ahorro voluntario que decida aplicar.

Cada trabajador tiene una puntuación ante INFONAVIT, y se calcula de acuerdo con los siguientes factores personales:

- Tu edad y salario dependiendo de tu edad y tu salario diario integrado (es decir, incluyendo tus prestaciones de acuerdo con la Ley del IMSS), la Tabla de Puntuación determina los puntos que te corresponden.
- Tu historia laboral es muy importante, Los últimos bimestres de cotización continua, cuando son menos de 12 te generan 2 puntos cada uno, y cuando son 12 o más, te generan 4 puntos cada uno. Con ello puedes acumular hasta un máximo de 48 puntos.
- Tu estabilidad en tu trabajo actual cuenta, Cada bimestre continuo trabajado en tu empleo actual (con el mismo patrón), cuando son menos de 6, te genera 2

puntos, y cuando son 6 o más, te genera 8 puntos. Con ello puedes juntar hasta 48 puntos como máximo.

- El ahorro que tienes en tu Subcuenta de Vivienda te da puntos. Gracias a tu historia laboral, tienes un saldo en tu Subcuenta de Vivienda, donde figuran las aportaciones que ha(n) hecho tu(s) patrón(es) desde 1992. Calcula a cuánto equivale en salarios mensuales que percibes. Cada cantidad equivalente a un salario mensual que tienes en tu Subcuenta te significa 5 puntos, con lo que podrás acumular hasta un máximo de 25 puntos.
- Utilizar los ahorros en tu Subcuenta de Vivienda te da puntos (opcional). Puedes utilizar total o parcialmente estos ahorros para reducir el monto máximo del crédito. Cada cantidad equivalente a un salario mensual que decidas utilizar de esta manera te genera 7 puntos, lo que te permitirá sumar hasta 42 puntos.
- Tu ahorro voluntario también suma puntos (opcional). Traduce el ahorro que quieras hacer a salarios mensuales que percibes. Cada salario mensual que decidas ahorrar voluntariamente, para reducir el monto del crédito o para incrementar tu capacidad de compra, te generará 14 puntos. De esta manera puedes sumar hasta 98 puntos.
- El 22 de enero de 2002, Banco del Ahorro nacional y Servicios Financieros, S.N.C., BANSEFI y el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, INFONAVIT, firmaron un convenio para que los derechohabientes obtengan un crédito para vivienda con base en el ahorro.

Existen muchas personas que tienen aportaciones al INFONAVIT, sin embargo, pocas aprovechan su crédito. Cuenta ahorro Infonavit es la mejor opción para quienes:

- Cotizan al INFONAVIT, pero no han alcanzado los puntos requeridos.
- Tienen el puntaje, pero el crédito a que tienen derecho no les es suficiente.
- Aspiran a tener una casa mayor a la que pueden adquirir con el crédito INFONAVIT.

- No desean esperar hasta su retiro para recibir la parte de su Afore correspondiente a vivienda y prefieren usarla hoy en su casa con crédito INFONAVIT.
- Quieren ahorrar y que INFONAVIT les garantice que obtendrán el crédito para comprar la casa que desean.
- Cuenta ahorro Infonavit de BANSEFI tiene las características propias de Cuenta ahorro y Tandahorro, pero con el beneficio de que los derechohabientes que se encuentran trabajando pueden obtener un crédito para vivienda de parte de INFONAVIT.
- La meta de ahorro fluctúa entre 5 y 15% del valor de la vivienda.
- El plazo es de 4 a 24 meses.
- El ahorro del derechohabiente se sumará a su crédito INFONAVIT y al importe acumulado en la subcuenta de vivienda de la Afore, de tal forma que pueda comprar una casa mejor.
- Al completar la meta de ahorro, BANSEFI pagará por lo menos, una tasa de interés equivalente a la inflación.
- Sólo tiene que presentar una copia de identificación oficial y comprobante de domicilio.
- El interesado debe presentarse a cualquiera de las más de 550 sucursales de BANSEFI y proporcionar su No. de IMSS para que lo precalifiquen con el Sistema INFONAVIT.
- El asesor de BANSEFI le indicará la situación actual que tiene ante INFONAVIT y le indicará la meta de ahorro que deberá reunir para garantizar la obtención de su crédito.
- El derechohabiente puede abrir una Cuenta ahorro Infonavit desde \$50 pesos.
- Su contrato será de Tandahorro.
- Una vez alcanzada la meta, recibirá un certificado de ahorro, que junto con el ahorro acumulado le servirá para elegir la vivienda nueva o usada que desee.

A continuación encontrarás una breve descripción de los Organismos Nacionales de Vivienda: FONHAPO, FOVISSSTE, INFONAVIT y SOCIEDAD HIPOTECARIA FEDERAL, el destino de los créditos y los sectores de la población que atienden cada uno de ellos.



FONHAPO

Es el Fideicomiso del Fondo Nacional de Habitaciones Populares, creado en 1981 con el objeto fundamental de otorgar financiamientos para vivienda, para la población de menores ingresos.

FONHAPO es un Fideicomiso coordinado por la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno Federal (SEDESOL).

Es para la población que percibe ingresos bajos, tanto del sector rural como urbano. También aplica para los derechohabientes del INFONAVIT o del FOVISSSTE que tengan un ingreso máximo de 2.5 veces el salario mínimo mensual. Los créditos son canalizados a través de los Institutos de Vivienda de las entidades federativas.

¿Para qué se puede usar el crédito?

- Comprar una vivienda.
- Construir en terreno propio.
- Ampliar o mejorar una vivienda.



FOVISSSTE

Es un órgano desconcentrado del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), encargado de administrar las aportaciones realizadas por las dependencias y entidades afiliadas al Instituto, constituidas para otorgar créditos hipotecarios.

Es para los trabajadores del Estado que tienen una relación laboral regida por el apartado B del Artículo 123 Constitucional.

¿Para qué se puede usar el crédito?

- Comprar una vivienda, nueva o usada.
- Construir en terreno propio.
- Reparar, ampliar o mejorar una vivienda.
- Pagar pasivos contraídos por los conceptos anteriores.



Es el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, creado en 1972 con el propósito de establecer y operar un sistema de financiamiento que permita a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente.

¿Para quién es?

Es para los trabajadores que tengan una relación laboral vigente, de acuerdo con el apartado A del Artículo 123 Constitucional, y su patrón aporte el 5% sobre su salario diario integrado a su subcuenta de vivienda.

¿Para qué puede usarse el crédito?

- Comprar una vivienda, nueva o usada.
- Construir en terreno propio.
- Reparar, ampliar o mejorar vivienda.
- Pagar pasivos contraídos por los conceptos anteriores.

El monto máximo que puede prestar el Instituto es de 180 veces el salario mínimo (\$238,652).

El valor máximo de la vivienda, sobre la cual se aplique el crédito, debe ser de 300 vsm (\$398,088) para todos los Estados del país y hasta 350 vsm (\$464,436) para el Distrito Federal.

(Las cifras indicadas en pesos aplican para el año 2003)



Apoyo INFONAVIT

Es un programa del INFONAVIT para garantizar y amortizar créditos otorgados por instituciones de banca múltiple (Bancos) y sociedades financieras de objeto limitado (SOFOLES), para adquirir viviendas con valor de hasta 625 veces el salario mínimo (\$829,350 en 2003) en cualquier parte del país.

A través de este programa, las entidades financieras participantes otorgan créditos a los derechohabientes del INFONAVIT.¹⁸

Las aportaciones patronales del 5% se destinan a la amortización del crédito, reduciendo el plazo y la subcuenta de vivienda se utiliza como garantía de incumplimiento de pago por pérdida del empleo.

Es para los derechohabientes del INFONAVIT con ingresos superiores a 6 veces el salario mínimo.

¿Para qué se puede usar el crédito?

- Comprar una vivienda, nueva o usada.



SOCIEDAD HIPOTECARIA FEDERAL

La Sociedad Hipotecaria Federal es una Institución de Banca de Desarrollo y tiene por objeto impulsar el desarrollo de los mercados de crédito a la vivienda, mediante el otorgamiento de garantías destinadas a la construcción, adquisición y mejora de la vivienda, preferentemente de interés social.

La SHF opera con intermediarios financieros que pueden ser instituciones de banca múltiple (Bancos), sociedades financieras de objeto limitado (SOFOLDES), instituciones de seguros y otras. Es para cualquier persona física, sin la obligación de ser asalariada, que pueda comprobar sus ingresos.

¿Para qué se puede usar el crédito?

Comprar una vivienda, nueva o usada, de interés social o de nivel medio.

¹⁸ Vázquez, Campos, Minerva, *Instituciones de crédito*, www.imei.org.mx/products.htm, (rubro Publicaciones electrónicas).

Estas son otras de las instituciones que se encargan de dar créditos para la compra de una casa:

- Fincasa Hipotecaria
- Su Casita
- Crédito Inmobiliario
- Hipotecaria Nacional
- Operaciones Hipotecarias
- Comercial América
- Patrimonio
- Metrofinanciera
- General Hipotecaria
- Terras Hipotecaria
- Hipotecaria Vanguardia
- Hipotecaria México
- Hipotecaria Casa Mexicana
- Crédito y Casa.

Crédito Hipotecario Apoyo INFONAVIT, es un programa especial de Banorte derivado de un convenio con INFONAVIT el cual esta destinado únicamente a la adquisición de vivienda nueva o usada con valor máximo de 390 veces el salario mínimo mensual del D.F. (Actualmente \$ 517,514.40).

Solo necesitas el 20% de enganche y Banorte otorga el crédito por el 80% del avalúo de la propiedad, realizado por Banorte.

El plazo y los intereses de tu crédito se reducen con las aportaciones del patrón.

En caso de que pierdas tu trabajo, las mensualidades de tu crédito se cubrirán con el saldo de la subcuenta de vivienda que tienes en el INFONAVIT, hasta que se agote o recuperes tu empleo, lo que ocurra primero.

- Investigación del crédito gratis.
- No se penalizan los pagos anticipados.
- Tienes Seguro de Vida y Daños gratis los primeros 3 años.
- Te garantizamos una Tasa Fija durante toda la vigencia del crédito.
- Plazos del crédito hasta de 15 años.
- Créditos en pesos.
- El inmueble puede ser adquirido en cualquier parte de la República.
- Ser persona física de 24 a 55 años de edad.
- Tener al menos tres años de cotizar ante el INFONAVIT.
- No contar con crédito INFONAVIT vigente.
- Llenar solicitud de crédito.
- Identificación oficial.
- Comprobante de ingresos del último mes.
- Ultimo estado de cuenta de tu afore.
- Documentación del inmueble a adquirir.

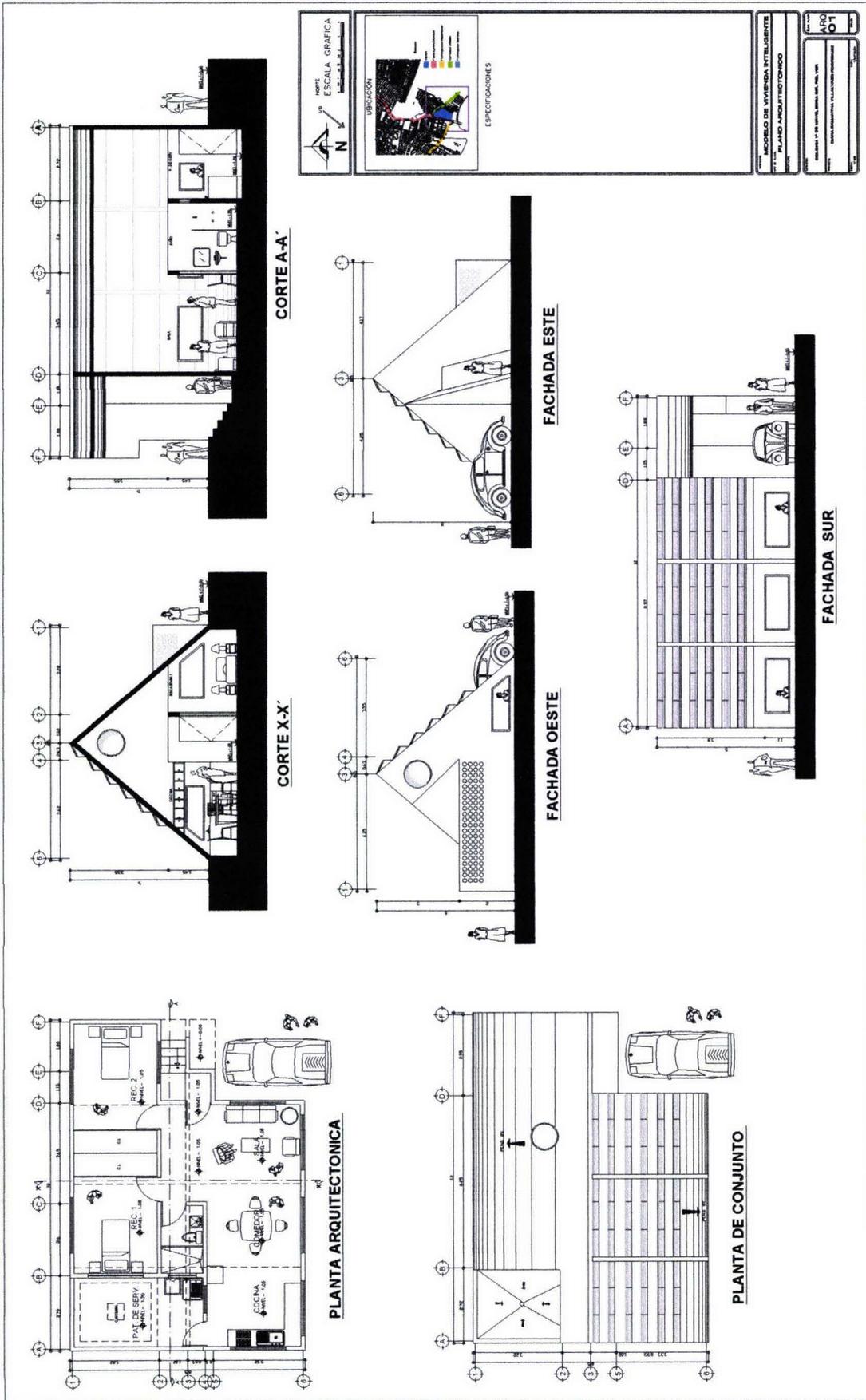
7.6.- CONCLUSIÓN.

El desconocimiento de los fenómenos de transculturación del pueblo y del gobierno, por el acelerado proceso de incorporación a la nueva forma urbana de vivir, no asimila ni se percata de lo que está sucediendo, trae como resultado; la aceleración del deterioro ecológico, desorden, inseguridad y contaminación urbana, por tales motivos, nosotros como arquitectos debemos de diseñar de la mejor manera posible para así evitar cualquier tipo de deterioro.

Vivimos en un medio en el que todo gira conforme a la tecnología, es un paso que no podemos dejar pasar, contamos con diferentes sistemas de financiamiento hoy en día, los cuales se llegan a adaptar a las necesidades de cada una de las personas, ayudando ésto a desarrollarnos día a día.

En el campo administrativo, se cuenta con el estudio previo de la casa, en el cual se observa el costo total de la obra terminada, ayudando ésto a tener una idea del presupuesto necesario y poder empezar así a llevar el proyecto a otro nivel.

Yo creo que éste proyecto tiene gran importancia en el nivel social, y gracias a modelos como este, se ayuda a la gente a poder vivir de una mejor manera, con la calidad de vida con la que se merece vivir cada uno de los habitantes de la misma.



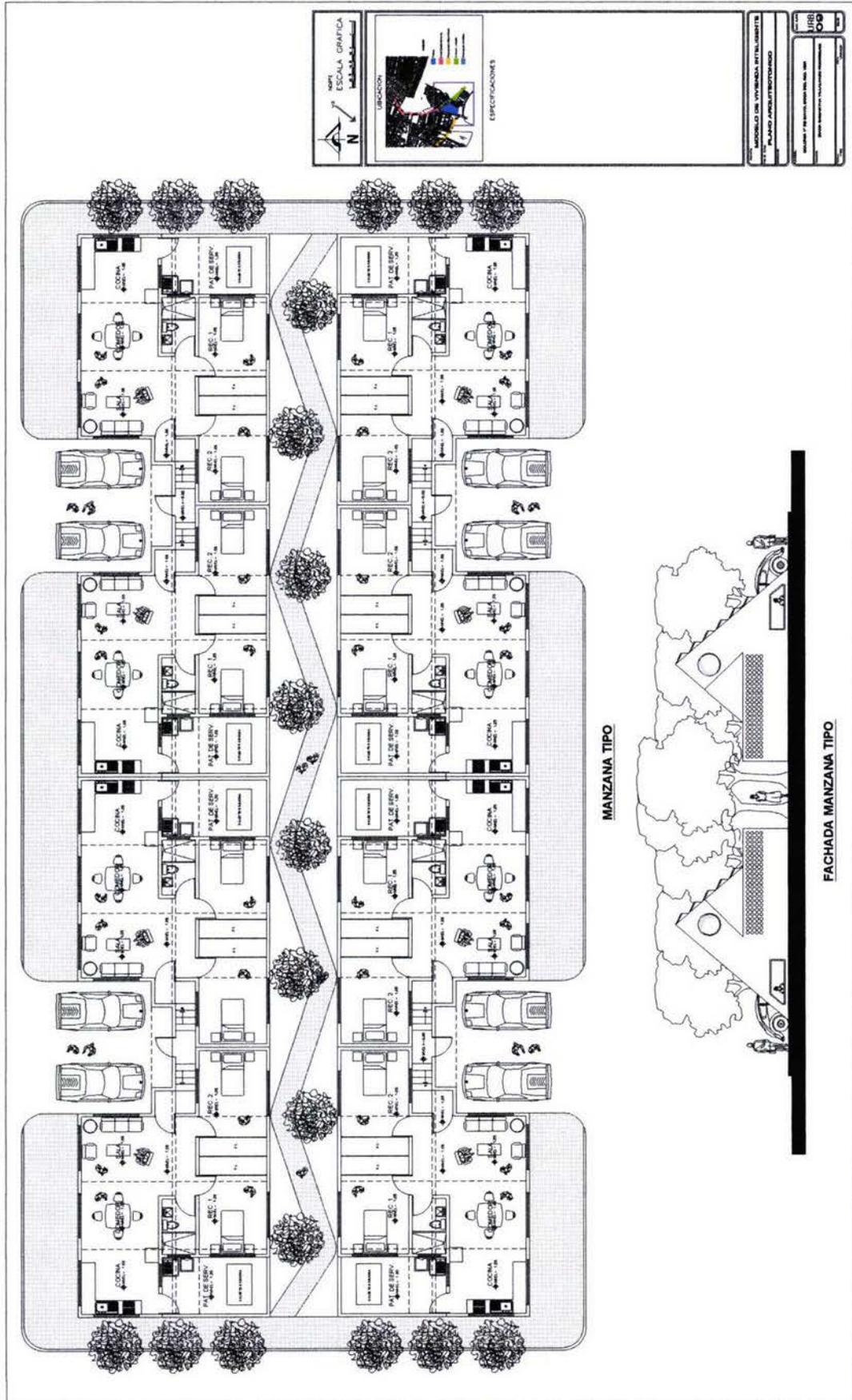
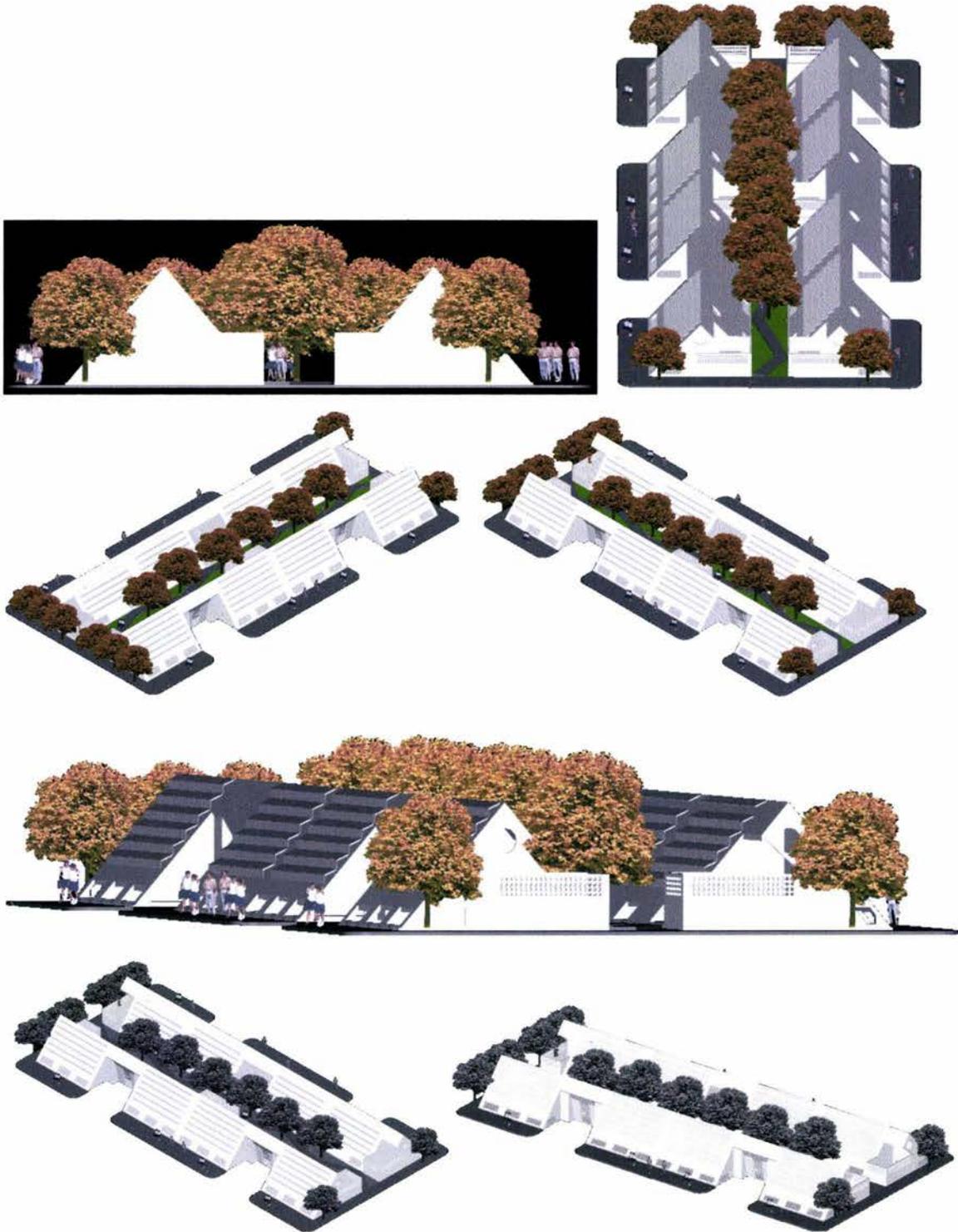


FIG. M.1.- MAQUETA EN 3D



BIBLIOGRAFÍA

- Deffis Caso, Armando, LA CASA ECOLOGICA AUTOSUFICIENTE PARA CLIMAS CALIDO Y TROPICAL. Ed. Árbol, cuarta reimpresión, 1994.
- Sanabia Atilano, Juan Enrique, LOS EDIFICIOS INTELIGENTES Y SU RELACIÓN CON LA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA, Ed. Atrium internacional, primera impresión, 2000.
- Borrel Rivero, Mauricio, ASOCIACIÓN NACIONAL DE INSTITUCIONES MEXICANAS DE VALUACIÓN, Ed. Litoproces, México, primera impresión, 1996.
- Corteza, José, DISCOVER EN ESPAÑOL, Ed. In Chief, New York, 2003.
- Deffis Caso, Armando, ENERGIA, Ed. Árbol, primera impresión, 1996.
- Jiménez, Luis Darío, GAIA. Alternativa Solar. Energía Solar Fotovoltaica.

- Ian, Brawn, HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS, EDIFICIOS INTELIGENTES. Ed. Atrium internacional, tercera impresión, 2000.
- Lacomba R., H. Ferreiro., MANUAL DE ARQUITECTURA SOLAR, Ed. Trillas, México, 1991.
- Hoyos S, Pilar, REVISTA MUY ESPECIAL, México, año 2002, núm. 30, abril-mayo.
- Ducci, Maria Elena, INTRODUCCION AL URBANISMO, Ed. Trillas, México, cuarta reimpresión, enero 2001.
- Fonseca, Xavier, MEDIDAS DE UNA CASA, Ed. Árbol, México, séptima impresión, 1995.
- Noriega, INTRODUCCION A LA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA. Ed. Limusa, México, 1994.
- Hernández, Luis, VIVIENDA POPULAR, Ed. Trillas, México, 1991.
- www.alternativasolar.com
- www.aupec.univalle.edu.co/informes/febrero98/nanotec.html
- www.cmetmedia.com/temas/tema4/edificios/

- www.foresight.org/
- www.howstuffworks.com/nanotechnology1.htm.
- www.iespana.es/cite/ciencia/pag/c017.htm
- www.imei.org.mx/products.htm
- www.lania.mx/spanish/actividades/newsletters/1993/ar4_ne3.html.
- www.microdek.com/carta120800.html
- www.nano.org.uk/
- www.revista.unam.mx/vol.1/art3/edificios.html
- www.scinetcorp.com/asociados/index.htm?rsiedificios.htm-inex2
- www.worldteleport.org/intelBldg/inelBldg.html
- www.zyvex.com/nanotech/feynman.html