

300615

11

2y.



# UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA  
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

## CONSTRUCCION DE UNA UNIDAD HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL EN SAN JUAN IXHUATEPEC, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MEXICO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T E S I S   P R O F E S I O N A L  
Q U E   P A R A   O B T E N E R   E L   T I T U L O   D E :  
I N G E N I E R O   C I V I L  
P R E S E N T A :

JOSE                      LUIS                      MIER                      ORTEGA

México, D. F.

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**TEMA: CONSTRUCCION DE UNA UNIDAD HABITACIONAL DE INTERES SOCIAL EN SAN JUAN IXHUATEPEC, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MEXICO.**

	Página
<b><u>INTRODUCCION</u></b>	
<b>Capítulo I.- <u>ANTECEDENTES</u></b>	
1.- La escasez de vivienda en el D.F. y áreas suburbanas	3
2.- El problema social en San Juan Ixhuatepec, Estado de México	9
3.- La construcción de unidades habitacionales como ayuda a la disminución del problema de la vivienda en el área metropolitana, específicamente en San Juan Ixhuatepec	11
4.- Beneficios que ofrece la unidad habitacional	12
<b>Capítulo II.- <u>ESTUDIOS PRELIMINARES</u></b>	
1.- Ubicación y descripción del terreno	15
2.- Características físicas del terreno	20
3.- Estudio socioeconómico	23
<b>Capítulo III.- <u>PROYECTOS GENERALES</u></b>	
1.- Descripción general del proyecto	27
2.- Proyecto arquitectónico	32

3.- Proyecto estructural	36
4.- Proyecto urbanfstico :	
a) Red de distribución de agua potable	42
b) Red de alcantarillado	59
c) Sistema de distribución eléctrica	65
d) Vialidades	70

**Capítulo IV.- COSTOS, VOLUMENES Y PRESUPUESTO**

1.- Especificaciones generales de la obra	75
2.- Volúmenes de obra	97
3.- Presupuesto	101

**Capítulo V.- CONSTRUCCION DE LA UNIDAD HABITACIONAL**

1.- Procedimiento constructivo	136
2.- Programa de obra	138
3.- Supervisión, control y cumplimiento del programa	140

**Capítulo VI.- FINANCIAMIENTO**

1.- Antecedentes	147
2.- Instituciones de crédito	151
3.- Sistema de financiamiento.	154

**Capítulo VII.- VENTAS**

1.- Plan de ventas	158
2.- Publicidad	165

<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	166
----------------------------	-----

<b><u>BIBLIOGRAFIA</u></b>	169
----------------------------	-----

## INTRODUCCION

No cabe duda que uno de los problemas más graves que afronta el país en la actualidad, es el de la vivienda.

La política de vivienda en México se inicia en 1917 al promulgarse nuestra Constitución. En esa etapa, el país - contaba con 15 millones de habitantes, de los cuales el 90% vivía en áreas rurales.

A partir de 1940, con la aceleración del proceso industrial, se inicia una concentración de la población en áreas urbanas, lo que motiva una fuerte presión sobre los servicios, empleo y vivienda, encontrándose que al revisar nuestros censos de población, nuestras viviendas son insuficientes e insalubres, agravándose cada vez más el problema hasta nuestros días.

No obstante que el problema de la vivienda está siendo estudiado sistemáticamente en México, y que el progreso social y económico del país se ha incrementado, al presentar un somero análisis de la evolución que el problema de la vivienda ha tenido, relacionado con la población, nos encontramos que el país ha acumulado un importante déficit en materia de vivienda, sin embargo, como se comentará en

el desarrollo de éste trabajo, pretendo hacer un análisis de los orígenes y causas del problema de la vivienda, y en base a los resultados obtenidos, presentar la construcción de ésta unidad habitacional, como un ejemplo para avudar a disminuir el problema de la vivienda en México.

La tarea por hacer es enorme y quizá lo más importante es encontrar la jerarquía que el problema de la vivienda tiene ante los demás problemas del país, visualizando cuales deben ser las estrategias principales, para que mejoren las condiciones de habitabilidad de muchos mexicanos, reflexionándose sobre la estrategia que deberá seguirse para corregir las tendencias actuales, procurándose que éstas tengan un impacto masivo de la población, suponiendo que la jerarquización podría seguir secuelas que aceleren la actividad de la electrificación, dotación de agua, drenajes, etc., que en última instancia significan visualizar el problema de la vivienda dentro del marco de desarrollo urbano que el país está viviendo y ante el cual no se han tomado las debidas previsiones.

## CAPITULO I : ANTECEDENTES

- 1.- La escasez de la vivienda en el D.F. y áreas suburbanas
- 2.- El problema social en San Juan Ixhuatepec, Estado de México.
- 3.- La construcción de unidades habitacionales como ayuda a la disminución del problema de la vivienda en el área metropolitana, específicamente en San Juan Ixhuatepec.
- 4.- Beneficios que ofrece la unidad hab.

## ANTECEDENTES

### 1.- LA ESCASEZ DE LA VIVIENDA EN EL D.F. Y AREAS SUBURBANAS

Sin duda alguna, el problema de la vivienda en el D.F. y áreas suburbanas es uno de los más graves en la actualidad, y de no tomarse las medidas necesarias, en un futuro a corto plazo, éste problema será muy difícil de poderse resolver. Esto es notoriamente visible, ya que el número de personas que no tienen una vivienda con las mínimas condiciones de servicios, seguridad, higiene, etc., aumenta día con día, y se denota en el crecimiento paulatino de los cinturones de población que rodean al Distrito Federal.

Se pueden citar varias causas que han ido agravando el problema de la vivienda, no solo en el D.F., sino en todas las grandes ciudades de nuestro país.

Entre ellas y como causas más importantes se tienen :

La población en el D.F. ha ido aumentando notoriamente como se puede ver en la estadística siguiente :

AÑO	No. HABITANTES
1940	4'242,000
1950	5'740,000
1960	6'975,000
1970	8'589,000
1980	12'887,000
1985	14'397,000















AÑO	No. HABITANTES
* 1990	16'319,000
* 2000	18'200,000

Tal aumento tan grande de la población es producto de la tasa de natalidad tan alta en nuestro país (4.5%) , la baja de la mortandad ,12.2% en 1960 y 8.2% en 1980, así como el problema de la inmigración del medio rural al urbano, problema que día a día aumenta.










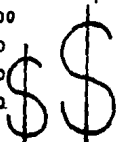
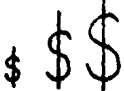

Así por ejemplo, en 1940 solo el 19% del total de la población era urbana, aumentó en 1950, al 28% y ya para 1980 continuó en escala ascendente hasta el 62.5% .

También es necesario tomar en cuenta otro factor muy importante en la escasez de la vivienda, que es la relación alto costo de adquisición contra bajo poder adquisitivo. Se ha observado, sobretodo en las últimas dos décadas, que el costo de adquisición de una vivienda es mucho mayor que los ingresos promedio de la población mexicana, ya que el costo de todos los materiales necesarios para la construcción de una vivienda, han aumentado en una proporción desigual a lo que han aumentado los salarios.

\* Fuente : Tendencia programática del Plan Nacional Hidráulico del Consejo Nacional de Población 1980.

<b>CARACTERISTICAS DEL MERCADO DEL PROGRAMA FINANCIERO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL</b>			
	1 9 6 3	1 9 8 2	1 9 9 0
<b>EDAD DE LOS JEFES DE FAMILIA</b> AÑOS 40- 30- 20- 10-	 35-40 años	25-30 años 	25 años 
<b>Número de miembros por familia</b>	 5-7	 4-6	 4-6
<b>Numero de familias en el país</b>	 3% URF, 17% UFB	 40% URF, 60% Urb.	 35% Rur., 65% Urb.
<b>Ingresos familiares vs veces salar. mín.</b>			
<b>% del salario para pago de la vivienda</b>	1 8 %	2 4 %	2 8 %

Fuente : Programa Financiero de la Vivienda de interés social. Banco Nacional de México S.A.

CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL			
	1963	1982	1990
Número de viviendas en el país	3.7 millones 	12 millones 	16 mill. 
Superficie construida en promedio	66 m <sup>2</sup> 	70 m <sup>2</sup> 	55 m <sup>2</sup> 
Superficie de terreno por vivienda	200 m <sup>2</sup> 	120 m <sup>2</sup> 	60 m <sup>2</sup> 
Valor veces salario mínimo	250 200 150 100 50 		

Fuente : Programa Financiero de la Vivienda de interés social. Banco Nacional de México S.A.

Tan solo en los dos últimos años, 1983-1984, el aumento de los precios de los materiales para la construcción tuvo un valor promedio del 152%, mientras que el salario mínimo aumentó en tan solo el 87% .

Esto, sin duda alguna, hace muy difícil el que gran número de la población en el D.F. y áreas suburbanas, pueda adquirir una vivienda con las condiciones necesarias de seguridad, servicios, higiene, etc., problema que definitivamente se irá agudizando.

Vemos entonces que la necesidad de una regulación del desordenado crecimiento de los asentamientos humanos de nuestro país, también ha traído factores que de arranque señalan la importancia de las acciones tendientes a prevenir problemas futuros, enfatizando su regulación.

El constante crecimiento de las ciudades provocado como ya se mencionó, por la todavía alta tasa de crecimiento natal, inmigración del medio rural al urbano y la baja en la mortandad, nos demuestran con cifras millonarias el problema que, ligado a una población de niños y adolescentes en su mayoría, demandarán al formar su familia, la vivienda que les corresponde.

Tradicionalmente en nuestro país, se han emprendido cruzadas tendientes a dotar a los mexicanos de una vivienda digna, para que la familia la utilice durante largos periodos en forma de solución permanente, esto significa esfuerzos sumamente importantes y que de antemano sabemos que nunca serán suficientes.

Es la iniciativa privada la que ha encabezado la construcción de viviendas en el país, ya que por ejemplo en las últimas dos décadas, del total de viviendas construidas hasta 1975, el 65 % fueron por parte de la banca privada, este porcentaje ha ido disminuyendo en los últimos 10 años debido a que el gobierno ha incrementado sus esfuerzos por satisfacer la demanda de la vivienda en México, así como por la nacionalización de la banca, que de algún modo ha dado un giro en el aspecto del financiamiento para obras de interés social.

Según el censo de 1970, el déficit de vivienda en el país, fué de 2 millones de unidades habitacionales, cifra que para 1980 aumentó a cerca de 3 millones, ya que en 1970 había 8'286,369 viviendas para 48'225,238 habitantes, cifra que ya se ha visto superada para 1980.

Meditando sobre los conceptos anteriores, tendré que señalar que el problema de la escasez de vivienda en el D.F. y en todo el país, es grave, y se ve entonces la necesidad de buscar posibles soluciones al problema, contándose como una solución la construcción de conjuntos habitacionales, objetivos y funcionales.

## 2.- EL PROBLEMA SOCIAL EN SAN JUAN IXHUATEPEC, EDO. DE MEXICO

Es de casi todos conocido el problema surgido en la ma-  
- drugada del 19 de noviembre de 1984, en el que por una gi -  
- gantesca explosión seguida después de muchas más en las plan -  
- tas distribuidoras de gas que surten al D.F. , arrasó con  
- una parte del pueblo de San Juan Ixhuatepec, municipio de  
Tlalnepantla, en los límites del Distrito Federal, y que dejó  
además de cientos de muertos, a varios miles de damnificados,  
y a cientos de ellos sin viviendas, las cuales quedaron total-  
- mente destruídas.

Debido a éste lamentable suceso, el gobierno mexicano  
decidió prestar ayuda inmediata a los habitantes de dicha  
zona.

En el aspecto que a nosotros nos corresponde, que es el de  
la vivienda, en éste caso, tal ayuda comenzó con la rehabili-  
- tación de la zona de la tragedia.

Dicha rehabilitación que lleva a cabo actualmente el gobierno del Estado de México, consiste en la dotación de materiales para construir, cierta ayuda de mano de obra, como la demolición de las viviendas que no puedan ser rehabilitadas por encontrarse completamente inservibles ó por su errónea ubicación, y en sí ya se ha contemplado que la zona que ocupan actualmente las plantas de gas, así como una central de distribución de Pemex, queden convertidas en espacios verdes dentro de San Juan Ixhuatepec, la cual ocupará de 5 a 10 hectáreas.

Como resultado de ciertas encuestas que hice, se demuestra que la mayoría de los habitantes que quedaron sin vivienda, pasaron a habitar provisional ó temporalmente, viviendas de parientes ó conocidos dentro de San Juan Ixhuatepec, haciendo del problema de la vivienda en esa área, un problema todavía más grave.

Otra ayuda que prestará el gobierno federal, será el de otorgar todo tipo de facilidades para la construcción de viviendas dentro y cerca de San Juan Ixhuatepec, planteándose entonces el doble beneficio que tendrá la construcción de un conjunto habitacional de interés social : el de ayudar al problema de la vivienda en el D.F. , y el de ser una ayuda posible a cientos de familias de este municipio de Tlalnepantla.

**3.- LA CONSTRUCCION DE UNIDADES HABITACIONALES COMO AYUDA A LA DISMINUCION DEL PROBLEMA DE LA VIVIENDA EN EL AREA METROPOLITANA, ESPECIFICAMENTE EN SAN JUAN IXHUATEPEC.**

La construcción de unidades habitacionales, con las adecuadas facilidades por parte del gobierno, así como con la cooperación de las instituciones bancarias con créditos de bajo interés a largo plazo, serán sin duda alguna, una manera de atacar el problema de la vivienda en el D.F. y áreas suburbanas.

En éste caso, se pretende ayudar de alguna manera, con el problema de la vivienda en el área metropolitana, específicamente a varios de los habitantes de San Juan Ixhuatepec, ya que se pretende con la construcción de ésta unidad habitacional, el poder otorgar a un bajo precio, y con unas facilidades muy convenientes, viviendas para cientos de familias.

La construcción de éste tipo de unidades permite bajar el costo de adquisición de una vivienda, ya que siempre se lograrán abatir costos, pues es obvio que es más barato el realizar varias casas ó edificios de un mismo tipo, con las mismas características, acabados etc.

En el área metropolitana, la construcción significativa de unidades habitacionales comenzó en la década de 1950, y desde entonces se han construido una serie de unidades habi -



- tacionales que sin embargo no se han realizado en la misma proporción en que ha crecido la población, y que en muchas ocasiones han carecido de la planeación necesaria, como es el caso del conjunto de Tlatelolco, pero que en parte han ayudado a disminuir el problema de la vivienda.

La construcción de unidades habitacionales, tanto por parte de la iniciativa privada, así como del gobierno, cada vez mejor planeadas y con la búsqueda siempre del interés social y no tanto el económico, es sin duda, una de las más viables soluciones para disminuir el problema de la vivienda en el D.F. y áreas metropolitanas.

#### 4.- BENEFICIOS QUE OFRECE LA UNIDAD HABITACIONAL

Con todos los conceptos señalados anteriormente, se ve que la construcción de una unidad habitacional en San Juan Ixhuatepec y en todos los grandes centros de población con problemas de vivienda, es una forma efectiva de atacar dichos problemas, y además ofrece una serie de beneficios que hacen todavía más significativa la construcción de dichas unidades.

Entre éstos beneficios podemos mencionar primeramente,

el de ser una fuente generadora de empleos. Sin duda alguna, con la construcción de esta unidad habitacional en San Juan Ixhuatepec, se dará trabajo a cientos de trabajadores, principalmente de las zonas aledañas, lo cual en cierta forma los ayudará a recuperarse de lo sufrido por la explosión del 19 de noviembre, mencionada anteriormente.

La construcción de unidades habitacionales, y en general la construcción, es la generadora de empleos que requiere de una menor inversión.

Así que para los momentos que el país vive actualmente de crisis, con un presupuesto reducido y con millones de gentes desempleadas, la construcción de unidades habitacionales, es una forma de crear miles de empleos, con una baja inversión.

La construcción de la vivienda popular, con una superficie de 60 m<sup>2</sup>, genera en promedio 1.5 empleos por año, y si por ejemplo se considera la construcción de 20 casas con una inversión de aprox. \$54'000,000 y una duración de construcción de un año, se habrán generado 30 empleos, con tan solo una inversión de \$599,000 por empleo, por año, lo cual es una inversión mucho muy baja.

También la construcción de éste tipo de unidades habitacionales ofrece a los constructores un beneficio importante, que es la sistematización de la construcción, ya que al construir cientos de habitaciones del mismo tipo, se reducen considerablemente los costos, se puede facilitar la administración de la construcción, y también se podrán estandarizar precios, logrando con todo ésto, indudablemente un abatimiento de costos, bajo un estricto control.

Otro beneficio que se tendrá, es que se mejorará el nivel de vida de cientos de familias, ya que se contará con viviendas adecuadas, las cuales además beneficiarán a una parte de San Juan Ixhuatepec, pues le dará una mejor imagen, mostrando más organizada, estética y homogénea.

También el gobierno del Estado de México se verá en cierta forma beneficiado, ya que el municipio recibirá una serie de ingresos por concepto de impuestos, cuotas, etc., que en algo habrán de ayudar al municipio afectado.

En sí son numerosos los beneficios que ofrece la construcción de ésta unidad habitacional, aunque indudablemente también habrá varias desventajas desde el punto de vista social y técnico, problemas como agua potable, transporte y servicios, problemas que se tratarán de solucionar en el desarrollo de éste proyecto.

## **CAPITULO II : ESTUDIOS PRELIMINARES**

- 1.- Ubicación y descripción del terreno**
- 2.- Características físicas del terreno**
- 3.- Estudio socioeconómico**

## I I .- ESTUDIOS PRELIMINARES

### 1.- UBICACION Y DESCRIPCION DEL TERRENO

El terreno en el que se pretende construir la unidad habitacional, se encuentra ubicado en el predio denominado fracción II del Rancho "El Copal" en el fraccionamiento y club de golf del mismo nombre, en San Juan Ixhuatepec, municipio de Tlalnepantla, Estado de México.

El predio se encuentra situado en la ladera de los cerros vecinos a San Juan Ixhuatepec, y consta de un área de cerca de 55,036 m<sup>2</sup>.

El acceso al terreno se hace por la avenida de los Insurgentes Norte, unos 800 m antes del inicio de la carretera México - Pachuca, y aproximadamente 5.5 kms adelante de la estación Indios Verdes de la línea del metro.

Este predio fue explotado anteriormente para mina de tepalcates ó grava cementada para las bases y sub-bases de la carretera que va a las pirámides de Teotihuacán.

Dicha explotación se hizo a cielo abierto en una extensión de 300 X 250 m y hasta una profundidad de 20 y 30 m, quedando un considerable desnivel respecto a la superficie.

Posteriormente, hace 6 años, dicha socavación fue rellenada con arcilla limosa, piedras y cascajo producto de los trabajos de excavación que se efectuaron para la línea del

tren metropolitano (metro) del norte de la ciudad.

Dichos rellenos de naturaleza no muy variable, contienen en ocasiones productos de demolición tanto de concreto como de tabique, lo cual en conjunto hizo que se planteara la problemática general de la siguiente forma :

- a) ¿Será factible cimentar sin mucho riesgo de daños el conjunto habitacional proyectado ?
- b) ¿ Cuáles serán las características de resistencia y deformabilidad que gobiernen el proyecto de cimentación ?

Se planeó entonces el tipo y alcance de los trabajos de mecánica de suelos que a continuación describo.

Para poder conocer las características físicas del terreno, y para poder llevar a cabo el muestreo y la exploración del subsuelo, el primer problema que se planteó fue el referente al espesor de los rellenos antes mencionados, entonces se buscó una guía entre los lugareños, sin encontrar una clara información.

Para determinar el valor real, se propuso llegar hasta el fondo en el máximo posible de lugares, sin embargo en tres de los seis sondeos que se efectuaron, se encontró una obstrucción antes de llegar al fondo.

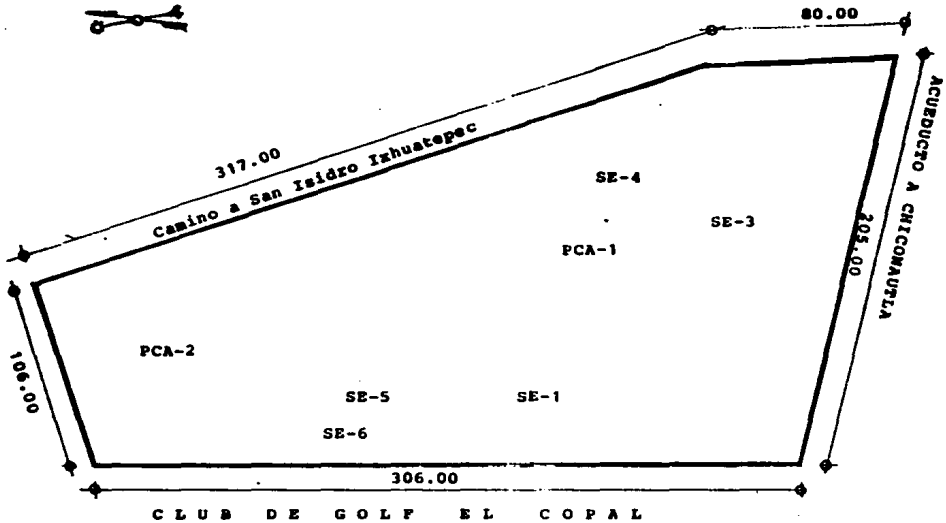
El segundo problema que se planteó, fué el referente a la resistencia y deformabilidad del material de los rellenos, para ello lo deseable sería la obtención de muestras inalteradas, sin embargo, la cantidad de piedras en el seno del relleno impidió el paso del muestreador Shelby de pared delgada, teniéndose que limitar la exploración a la prueba de penetración estándar con recuperación de muestras alteradas para su posterior análisis de laboratorio.

Se planteó la conveniencia de extraer muestras inalteradas pero representativas, pero a partir de pozos a cielo abierto, pero nuevamente hubo problemas al no ser "labrable" el material del relleno, especialmente por la presencia de cascajo y las oquedades con que fué colocado.

Así, los trabajos finales de campo quedaron en seis sondeos de penetración estándar, tres se obstruyeron, uno fué planeado corto y los dos restantes sí tocaron fondo. Además de los seis citados, se hicieron dos sondeos a cielo abierto para tener una mayor claridad de los estratos superiores del relleno que son los de mayor importancia para el tipo de obra proyectada.

En la página siguiente se muestra el croquis de localización de los sondeos SE-1, SE-2, SE-3, SE-4, SE-5, SE-6, PCA-1 y PCA-2.

LOCALIZACION DE BOMBEO





Conjunto habitacional El Copal

San Juan Ixhuatepec, Tlalnepantla, Edo. de México

RESULTADO DE LOS SONDEOS

SE-1	No pasó a los 7.20 m (piedra)
SE-2	Tocó fondo a los 21.6 m
SE-3	No pasó a los 12.0 m (piedra)
SE-4	Suspendido a los 5.40 m
SE-5	Tocó fondo a los 20.4 m
SE-6	No pasó a los 10.80 m (piedra)
PCA-1	Cielo abierto a los 2.90 m
PCA-2	Cielo abierto a los 2.40 m

## 2.- CARACTERISTICAS FISICAS DEL TERRENO

En el material extraído de los pozos de prueba y muestreo por penetración estándar, se hicieron pruebas de clasificación visual y de campo, contenidos de humedad, límites de consistencia, granulometrías por mallas, pesos volumétricos (solo indicativos), y por la imposibilidad de tener muestras inalteradas, se procedió a restituir para realizar pruebas indicativas de compresión triaxial y pruebas de deformabilidad por compresión confinada.

En los pozos a cielo abierto, se excavaron escalonando, se midieron los pesos volumétricos in situ, como las usuales pruebas de compactación de bases y sub-bases, con el fin de conocer indicativamente el grado de compactación de los estratos superiores del relleno.

Con la información recabada de todas las pruebas, se puede entonces hacer la descripción de la estratigrafía y propiedades del subsuelo, llegándose a las siguientes conclusiones :

El predio denominado El Copal II, que originalmente fué excavado hasta unos 20 metros de profundidad, ha sido relleno con un material arcillo-limoso mezclado con piedras, cascajo y cierta pedsería producto de demolición, proveniente de las excavaciones para el metro.

En términos generales, la arcilla está compacta, esto es, sin oquedades. El cálculo de pesos volumétricos del producto extraído del muestreador, reporta pesos más bien altos, pero puede deberse a la presión ejercida por el mismo.

Las piedras y el cascajo han quedado bien empacados por la matriz arcillosa, y solo en los estratos últimos del relleno se aprecia un estado suelto no conveniente para cimentación.

Según informes verbales que se me dieron por los lugareños, el relleno se compactó con las mismas máquinas con que se acomodó el relleno.

Esto no solo es creíble, sino indispensable, ya que de otra manera sería imposible transitar lo necesario para ir a voltear el material.

Lo anterior se comprobó por medio de la prueba de penetración estándar en la que el número de golpes sin piedras de por medio es de 2,3 ó 4, en tanto que por los guijarros el valor se dispara a 8, 10 ó más golpes, valores que no son indicativos.

Los contenidos de humedad son otro índice. Normalmente, en su sitio original, estas arcillas tipo CH altamente sensitivas suelen tener contenidos de 150, 200 y 300 %, en cambio en el terreno, su contenido típico es de 45 y 55 %.

Es claro y comprensible que las arcillas mencionadas sufrieron un fuerte secado al ser colocadas en el relleno, por lo que se puede considerar una disminución de sus vacíos y por lo mismo de su compresibilidad.

Para tener un valor guía de la compresibilidad de las arcillas limosas del relleno, se hicieron tres probetas representativas para probarlas a compresión confinada, equivalente sin serlo a la tradicional prueba de consolidación unidimensional, salvo que al no ser un material saturado, la deformación es mucho más rápida, casi inmediata a la aplicación de la carga. Esto tiene ventajas para la ejecución de las cimentaciones.

Como resumen de la estratigrafía y de sus características, se tiene un relleno de matriz arcillo-limo-arenosa, de media y alta plasticidad, conteniendo en su seno en cantidades medias y bajas, fragmentos de piedra, cascajo y pedacería de tabique, y ocasionalmente otros productos de demolición.

La compacidad es de media a baja pero aceptable, y el mayor problema para cimentarse será la compacidad en los últimos rellenos. Los más profundos han sido compactados no solo por las máquinas en su momento, sino también por el peso de los estratos superiores.

### 3.- ESTUDIO SOCIOECONOMICO

Con el objeto de tener una mejor idea de las perspectivas de venta que tendrá el conjunto habitacional, y como parte de los estudios preliminares, será necesario realizar un estudio ó investigación para ver las características sociales de la región, así como las características económicas de las construcciones y de los habitantes de la zona de San Juan Ixhuatpec.

Con tal fin, se llevó a cabo un análisis del perímetro a estudiar dentro de nuestra zona de influencia, ó sea del lugar donde se encontrará comprendido el fraccionamiento.

Para poder formar un criterio, así como para poder establecer bases de tipo comparativo que permitan fundar conclusiones respecto a la investigación, se hizo la determinación dentro del perímetro estudiado, que comprende la mayor parte del municipio de San Juan Ixhuatpec, de los siguientes

**datos estadísticos :**

a) De los habitantes de San Juan Ixhuatepec, se determinó por medio de encuestas hechas a 50 familias de la zona, cuyo ingreso familiar promedio es de \$ 75,000.00 mensuales, mientras que solo el 25 % de los encuestados tienen ingresos mensuales superiores a \$ 100,000.00, siendo éstas familias sostenidas por gente que en su mayoría tienen una capacitación técnica ó profesional, y que trabajan en las múltiples industrias que se encuentran dentro de San Juan Ixhuatepec, como son las distribuidoras de gas, fábricas de pinturas y productos petroderivados, plantas de almacenamiento de Petróleo Mexicanos, Madererías, principalmente.

En general, los habitantes de San Juan Ixhuatepec son de la clase baja - superior, ya que como se mencionó anteriormente, el promedio de ingreso mensual en nuestra zona de influencia es superior al mínimo mensual.

b) Dentro de la zona donde se pretende construir la unidad habitacional, se estudió también lo referente a los servicios públicos para saber qué tipo de servicios son los que se podrán ofrecer, ya sea basados dentro de los servicios existentes, ó como complemento de éstos.

Así, en lo que se refiere a los servicios públicos vi -  
- tales (agua, luz, teléfono, vigilancia, etc.) se encontró  
que aunque en el terreno donde se construirá el conjunto habi -  
- tacional todavía no hay agua ó luz, éstos servicios no  
serían un obstáculo ó problema determinante, ya que el agua se  
podría llevar hasta el terreno desde la red primaria de  
distribución de la zona del tanque "El Colorado" del sistema  
San Juan Ixhuatepec; de la misma forma, la luz se podrá llevar  
al fraccionamiento sin mayores problemas.

En cuanto a los demás servicios públicos como son zonas  
comer ciales, tiendas, escuelas, iglesias, cines, gasolineras  
sanatorios, etc., éstos se encuentran en suficiencia en  
San Juan Ixhuatepec y en las zonas aledañas de Lindavista ó  
Santa Clara, Edo. de México, razón por la cual se puede decir  
que se podrá contar con la mayoría de los servicios públicos  
aunque estos, cabe señalarlo, no son de primera clase en San  
Juan Ixhuatepec, pero sí tanto en Lindavista ó Santa Clara.

c) En cuanto a las construcciones en San Juan Ixhuatepec, há -  
- sicamente son de dos tipos : las casas-habitación, y las  
construcciones que albergan al gran número de industrias en  
la zona.

Las casas habitación en su mayoría son de 1 nivel, y su edad promedio es de 17 años.

La calidad de la construcción de la mayoría de ellas es corriente-mediana, siendo éstas de adobe ó tabique, salvo una zona muy contrastante que se encuentra junto al terreno donde se pretende construir la unidad habitacional.

Se trata de un fraccionamiento residencial que cuenta con un campo de golf de 9 hoyos y cerca de 60 viviendas (400 en el futuro). Dichas viviendas son residencias campestres de 2 ó más niveles, las cuales son de una calidad mucho muy superior al resto de las demás de San Juan Ixhuatepec.

d) En cuanto a los valores promedio de la tierra en la zona de influencia, se determinó que es de \$ 2,300.00 por metro cuadrado, mientras que los valores medios de construcciones estudiadas en casas habitación, son de \$1,045,000 en promedio, no así en el fraccionamiento aledaño al terreno a fraccionar, en el cual el valor medio de las construcciones es de cerca de \$ 15'000,000.00.



### CAPITULO III : PROYECTOS GENERALES

1.-Descripción general del proyecto

2.- Proyecto arquitectónico

3.-Proyecto estructural

4.-Proyecto urbanístico

a) Red de distribución de agua potable

b) Red de alcantarillado

c) Sistema de distribución eléctrica

d) Vialidades

### III .- PROYECTOS GENERALES

#### 1.- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

Dentro del terreno ubicado en el predio denominado frac -  
-ción II del Rancho El Copal, en el fraccionamiento y club  
de golf del mismo nombre en San Juan Ixhuatepec, se pretende  
construir viviendas de interés social, que en total sumarán  
420 viviendas.

El terreno tiene un área de 55,036 m<sup>2</sup> y se encuentra di -  
-vidido en 9 lotes, ocho de los cuales serán destinados a  
viviendas y el restante será destinado para una zona comer -  
-cial ; 3,040 m<sup>2</sup> serán destinados para donación.

La construcción de las viviendas se irá realizando por  
etapas, en un total de 4; esto con la intención de ir auto -  
-financiando la construcción de las etapas subsecuentes.

Para una mejor comprensión general del proyecto, se defi -  
-nirán a continuación las características de cada uno de los  
lotes :

Lote 8 .- Este lote cuenta con 5,341 m<sup>2</sup> de superficie, y  
en él se construirán 52 viviendas. El proyecto de 52  
viviendas de interés social clasificadas en el cajón No. 1  
del FOVI, contará con un área de estacionamientos para  
condóminos de 52 cajones y un estacionamiento para visitas  
ubicado éste a un costado del acceso al conjunto, el cual

será controlado por una caseta de vigilancia.

El conjunto se agrupa en casas cuádruplex de dos niveles con 4 viviendas por cada unidad, sumando un total de 12 unidades y una unidad dúplex, cada una en dos niveles, con orientación oriente-poniente.

El conjunto cuenta en éste lote con 2,445 m<sup>2</sup> de área libre jardinada. El área interna de cada departamento, del acceso hacia el interior del mismo, comprende : sala, dos recámaras, un baño, cocina, patio de servicio, y la cochera ubicada en el área de estacionamiento.

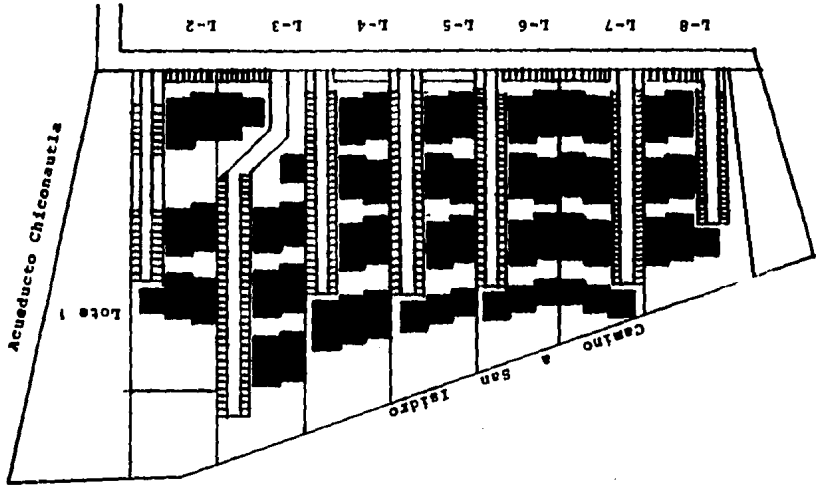
El lote 7 consta de un área de 5,457.4 m<sup>2</sup>, y en él se construirán un total de 60 viviendas, agrupadas en casas cuádruplex de 2 niveles, con cuatro viviendas por cada unidad, sumando un total de 12 viviendas y tres unidades duplex, cada una con dos niveles, con orientación oriente-poniente. Este lote contará con 2,361 m<sup>2</sup> de área libre común jardinada.

Dentro del lote 6 se construirán 60 viviendas en un terreno con una superficie de 5,713.80 m<sup>2</sup>, dedicando 2,854 m<sup>2</sup> para áreas comunes.

Las casas se agruparán en nueve unidades óctuplex, con

PLANO DE CONJUNTO

(Area total = 55,036 m<sup>2</sup>)



tres unidades cuádruplex, con orientación oriente-poniente.

En el lote 5 se construirán también 60 viviendas, y el área correspondiente a éste lote es de  $6,070.24 \text{ m}^2$ , de los cuales 2,508 serán destinados para áreas comunes. Las casas estarán agrupadas también en cuádruplex, de 2 niveles cada una.

En el lote 4, que consta de  $6,426.6 \text{ m}^2$ , se construirán 72 viviendas agrupadas de igual forma que en el lote 5, dejando  $2,570 \text{ m}^2$  para áreas comunes.

Para el lote 3, de  $6,863 \text{ m}^2$ , se construirán 64 viviendas, agrupadas en 7 casas cuádruplex de 2 niveles y 2 casas dúplex de 2 niveles, dejando  $2,888 \text{ m}^2$  para áreas comunes.

En el lote 2, se construirán 52 viviendas agrupadas en 6 unidades cuádruplex de 2 niveles y una unidad dúplex de 2 niveles.

El lote consta de  $6,373.29 \text{ m}^2$ , con una superficie para áreas comunes de  $2,550 \text{ m}^2$ .

El lote 1 se destinará a una zona comercial y se dejará un área de donación de  $3,040 \text{ m}^2$ .

En resumen, se tiene la relación de áreas siguiente :

- a) Area total = 55,036 m<sup>2</sup> - 1,930 m<sup>2</sup> (restricción)  
= 53,106 m<sup>2</sup>
- b) Vialidades = 14,860 m<sup>2</sup>
- c) Lotificable = 35,306 m<sup>2</sup>
- d) Donaciones = 3,040 m<sup>2</sup>

Para la proyección del conjunto habitacional se ob -  
- servó lo siguiente :

- a) Se identificarán y preverán las vías de acceso y de comu -  
- nicación, procurando que no sean peligrosas y que no  
requieran mantenimiento mayor que el normal.
- b) Se procurará la máxima implantación de zonas verdes y co -  
- munales, planeadas racionalmente.
- c) Se dispondrá de un lote para proveer al conjunto de comer -  
- cios, para satisfacer adecuadamente las necesidades de los  
moradores.
- d) Se procurará que las redes municipales de agua potable, dre -  
- naje y energía eléctrica, en su caso, se puedan ampliar  
ó adaptar adecuadamente para satisfacer las necesidades del  
conjunto.
- e) La separación entre casas permitirá un mínimo aceptable de  
asoleamiento.

- f) Los andadores jardinados que se planéen tendrán como distan  
-cia mínima entre paramentos, siete metros.
- g) Se proyectarán espacios para estacionamiento de los vehicu-  
-los dentro de los lotes, considerando por lo menos, un  
vehículo por vivienda.

## 2.- PROYECTO ARQUITECTONICO

Para proyectar el tipo y las dimensiones de cada vivienda, se tomó en cuenta las especificaciones que para vivienda de interés social marca el Fondo de Operación y Descuento Bancario (FOVI) para las viviendas Tipo 1, éstas especificaciones son las siguientes :

VIVIENDA TIPO 1 (FOVI)

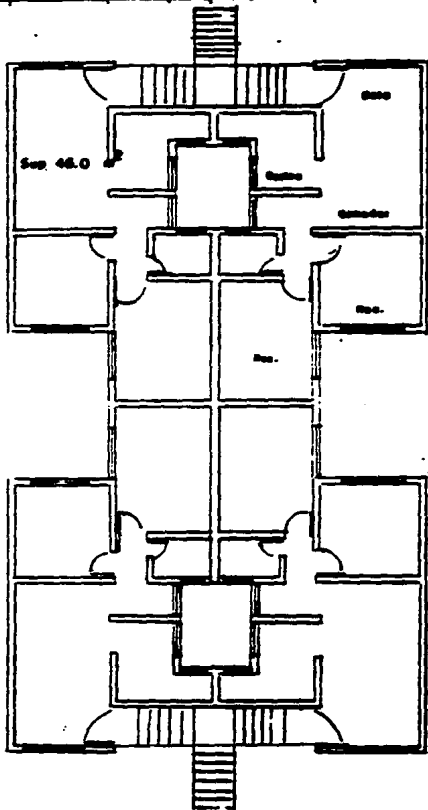
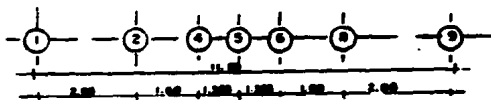
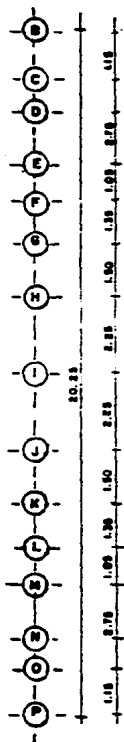
A.- Integrada por :

- Baño
- Cocina
- \* Múltiple
- Patio de servicio

\* Espacio de uso múltiple que permita : estar, correr y dormir, el proyecto deberá contemplar el crecimiento a cuando menos dos recámaras.







**PLANTA ALTA**

**B.- Superficie construida mínima :**

Multifamiliar ----	42 m <sup>2</sup>
Unifamiliar -----	33 m <sup>2</sup>

**C.- Superficie de terreno mínima :**

Unifamiliar -----	60 m <sup>2</sup>
-------------------	-------------------

En base a lo anterior, se proyectarán viviendas que se agruparán en cuádruplex de dos niveles. Cada vivienda, tanto en planta baja como en planta alta, comprenderá : sala, comedor, dos recámaras, un baño, cocina, patio de servicio y cochera, ocupando cada casa un área de 48,5 m<sup>2</sup> (construida).

La vivienda tipo se diseñó de manera que brinde funcionalidad y comodidad a sus habitantes, evitando la promiscuidad y brindando también condiciones de aseo e higiene para las personas y para la preparación de alimentos.

La cochera quedó ubicada para cada vivienda, dentro del área de estacionamientos, y como ya se mencionó se han previsto andadores y áreas comunes jardinadas.

### 3.- PROYECTO ESTRUCTURAL

Este proyecto se hizo para una construcción tipo que será destinada a casa habitación en departamentos dúplex en dos niveles contruidos por losa aligerada en azotea y en entre -  
- piso apoyándose sobre muros de carga y castillos de concreto.

Resúmen de materiales a utilizarse :

Cimentación :      Concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$   
                         Acero       $fyp = 4000 \text{ kg/cm}^2$

Superestructura :    Concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$   
                         Acero       $fyp = 4000 \text{ kg/cm}^2$

### COEFICIENTES DE SEGURIDAD CONSIDERADOS

Flexión por carga permanente	1.8
Flexión por carga permanente + sismo	1.2
Compresión axial por carga permanente	2.4
Compresión por carga perm. + sismo	1.5

### CARGAS VIVAS

Estas fueron tomadas de acuerdo con el capítulo XXXIV, artículo no. 187 del Registro de Construcción para el Distrito Federal.

Para carga vertical	$W_m = 120 + 420 A^{-1/2}$
Para diseño sísmico	$W_a = 90 \text{ kg/m}^2$

### ENTREPISO

Cargas muertas	$150 \text{ kg/m}^2$
Cargas vivas	$150 \text{ kg/m}^2$
Total	$300 \text{ kg/m}^2$

### AZOTEA

Cargas muertas	$200 \text{ kg/m}^2$
Cargas vivas	$100 \text{ kg/m}^2$
Total	$300 \text{ kg/m}^2$

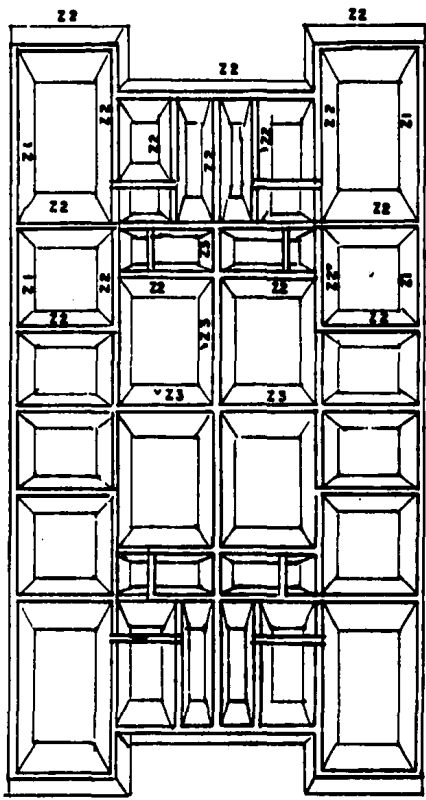
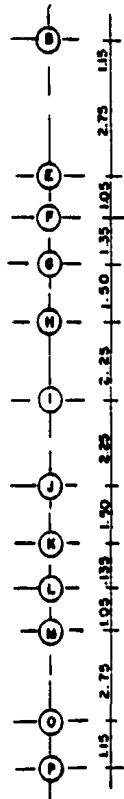
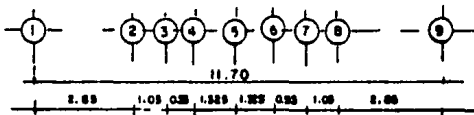
### CIMENTACION

Esta fué diseñada por ampliación de la base proporcionando el tamaño de las zapatas con la condición de que el terreno no tenga una presión mayor de  $2 \text{ ton/m}^2$ .

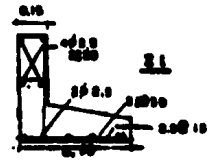
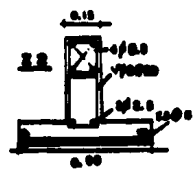
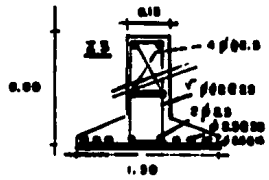
La cimentación entonces, resulta ser a base de zapatas corridas, tal y como se recomendó en el estudio de mecánica de suelos.

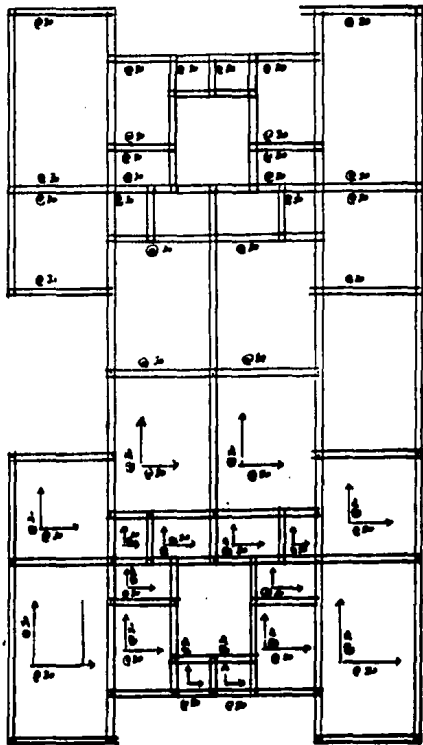
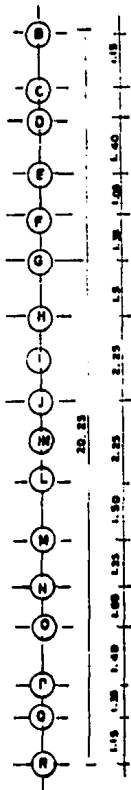
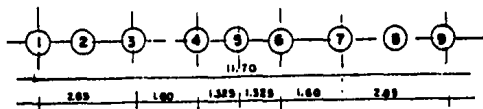
Esta cimentación se resolvió con zapatas de concreto armado, se obtuvo el ancho del cimiento (B) con la fórmula :

$$W + B - 0.7982 = 0.071 = W_{desc.}$$

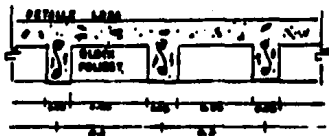
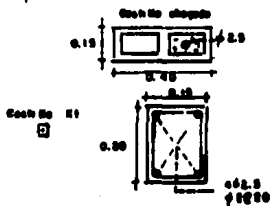


**PLANTA CIMENTACION**





**LESA TIPO**



### SUPERESTRUCTURA

Para el análisis de la superestructura se utilizó el método de la distribución de momentos del profesor Hardy Cross, valuando así los elementos mecánicos en las distintas secciones de las trabes, losas y columnas.

El acero de refuerzo se proporciona siguiendo el criterio de diseño al límite según A.C.I.

Las losas se analizaron siguiendo el mismo criterio, tomando como factores de distribución de carga en uno y otro sentido los recomendados por R. Salinger según especificaciones.

### SISMO

En general la estructura tiene las siguientes características :

Tipo de estructuración	1
Zona de alta compresibilidad	
Coefficiente sísmico	0.08

Para el cálculo de los cortantes sísmicos en cada nivel, se consideró una variación lineal de las aceleraciones, con valor nulo en la base de la superestructura, y máximo en la parte superior de la misma, determinando estos valores de tal manera que el valor de la fuerza cortante en la base, fué igual al coeficiente de diseño sísmico por el peso de la superestructura.

$$\text{Cortante en la base} = W X c.s.$$

El esfuerzo cortante en los muros producido por el esfuerzo sísmico, fué aceptable y menor que el permisible.

$$\text{Esfuerzo medio} = V / (L \times E)$$

$$\text{Esfuerzo permisible} = 3.6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{V}{L \times E} = < 3.6$$

### DESPLAZAMIENTO

De acuerdo con la definición de rigidez de piso de tiene :

$$F = k \times s \qquad s = F/k$$

en la que :

s = desplazamiento relativo

F = Fuerza horizontal en el piso en cuestión

k = Rigidez de los elementos estructurales

$k_m = 6.665 \times (L \times E) / H$  = rigidez de muro

G = Módulo de elasticidad al esfo. cortante



L = Longitud del muro  
E = Espesor del muro  
F = Base/km ( = 0.002H)  
H = Altura del entrepiso

#### 4.- PROYECTO URBANISTICO

Dentro de éste tema se comprenderán todas aquellas actividades necesarias para hacer del terreno en estudio, un fraccionamiento habitable que cuente con todos los servicios necesarios para ello, dotándolos de agua potable, luz y electricidad, calles, banquetas, áreas verdes y demás servicios municipales.

Con tal fin, a continuación se presentarán los proyectos necesarios para la correcta urbanización del área ocupada actualmente por el terreno del Rancho El Copal, en San Juan Ixhuatpec, Edo. de México, y éstos son básicamente, los sig. :

##### A. - RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

###### Antecedentes

La localidad de San Juan Ixhuatpec perteneciente al municipio de Tlalnepantla a la cual pertenece la fracción II

del Rancho El Copal, actualmente no cuenta con suministro de agua potable ni alcantarillado, por lo que es necesario incorporar una fuente de abastecimiento y descarga que cubra la demanda actual y futura de éste terreno, en el cual se proyecta la unidad habitacional con un total de 480 viviendas en ocho lotes. (Se consideran 80 viviendas a cuenta del lote 1)

Con el propósito de obtener datos acerca de la posible fuente de abastecimiento, se acudió a la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de México para poder establecer la factibilidad de suministro de agua potable y descarga de aguas negras y pluviales estableciendo que el suministro se proporcionará a través de la red primaria de distribución de la zona del tanque "El Colorado" del sistema San Juan Ixhuatepec, y la descarga se deberá efectuar en un colector existente de 91 cms de diámetro ubicado al poniente del terreno a urbanizar a una distancia de 700 metros.

#### Trabajos preliminares

Se efectuó un reconocimiento del terreno así como de sus alrededores, tomando como base y complemento la topografía y planimetría para determinar el desarrollo de la línea más adecuada para la conexión con el tanque El Colorado, para el suministro de agua potable y la descarga con el colector pro-

- porcionado por CEAS, así como la ubicación del cárcamo de bombeo y tanque elevado que se tendrán que proyectar.

#### LINEA DE CONDUCCION

La línea de conducción se inicia en el tanque El Colorado hasta una caja de válvulas que será el punto de conexión proporcionado por la Gerencia de la Zona Oriente del CEAS, de aquí se continuará hasta un cárcamo con capacidad de  $18 \text{ m}^3$ .

Esta línea funcionará por gravedad en todo su desarrollo, pero a partir de éste cárcamo se bombará el agua hasta un tanque elevado con capacidad de  $120 \text{ m}^3$  y 10 m de altura, de donde se suministrará el agua directamente a cada uno de los ocho lotes.

El diseño de la línea de conducción se realizó en base al análisis de pérdidas de energía para distintos diámetros, utilizando la fórmula de Manning, con coeficiente de rugosidad adecuado a los diferentes tipos de tubería, se revisó la carga estática a la cual podrá trabajar la línea determinándose tubería clase A - 7 de asbesto-cemento de 4" del km 0+000 al 0+446.37 y de asbesto-cemento de 3" del km 0+446.37 al 0+768.2

Este tramo va del tanque El Colorado al cárcamo de bombeo. El siguiente tramo es del cárcamo de bombeo al tanque

elevado en el cual se determinó tubo tipo A-C clase A-7, de 100 mm de diámetro y el último tramo corresponde a la red de distribución, en la cual se usó tubo del tipo A-C, clase A-7 en diámetros de 150, 100 y 76 mm.

DATOS DE PROYECTO

Lotes	8
Número de unidades	60 por lote
Densidad de población	5.6 hab./unidad
Población de proyecto	2,688 hab.
Dotación	200 lts/hab/día
Gasto medio anual	6.22 lps
Gasto máximo diario	7.50 lps
Gasto máximo horario	11.2 lps
Coef. de variación diaria	1.2
Coef. de variación horaria	1.5
Fuente de abastecimiento	Tanque "El Colorado"
Regularización	110 m <sup>3</sup>
Tratamiento	No tiene

MEMORIA DE CALCULO

Población de proyecto = 2,688 hab

Dotación = 200 lts/hab/día

Gasto medio  $Q_m = \frac{(2688 \text{ hab}) \times (200 \text{ lts/hab/día})}{86,400} =$

$Q_m = 6.22 \text{ l.p.s.}$

Gasto máximo diario = 1.2  $Q_m$

$Q_{md} = 1.2(6.22 \text{ l.p.s.}) = 7.5 \text{ l.p.s.}$

↳ Coef. de variación diaria

Gasto máximo horario = (Coef. variación horaria) ( $Q_{md}$ )

$Q_{mh} = 1.5(7.5 \text{ l.p.s.}) = 11.2 \text{ l.p.s.}$

Resúmen :

$Q_m = 6.22 \text{ l.p.s.}$

$Q_{md} = 7.50 \text{ l.p.s.}$

$Q_{mh} = 11.2 \text{ l.p.s.}$

LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL TANQUE "EL COLORADO" AL CARCAMO DE BOMBEO.

Este tramo, cuya longitud es de 768.20 m, será conducido por gravedad, y los diámetros obtenidos fueron en función de las siguientes consideraciones :

De la igualdad de Manning y considerando una sección circular completamente llena, se tiene la igualdad

$$hf = kLQ^2 \quad (Q_{md} = 7.5 \text{ l.p.s.})$$

$$k = hf / LQ^2 = 22.2 \text{ m} / (768.2 \text{ m}) \left(0.0075 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}\right)^2$$

$$k = 514.21$$

Seleccionando diámetros inmediatos superior e inferior, se escogen las tuberías de asbesto cemento de 3 y 4 pulgadas.

$$S_{4"} = k_1 Q^2 \text{ ---- } 4"$$

$$S_{3"} = k_2 Q^2 \text{ ---- } 3"$$

$$S_{4"} = 982.62 (0.0075 \text{ m}^3/\text{seg})^2 = 0.01125$$

$$S_{3"} = 199.61 (0.0075 \text{ m}^3/\text{seg})^2 = 0.0531$$

$$V_4 = \frac{Q_1}{A_4''} = \frac{0.0075 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.008107 \text{ m}^2} = 0.925 \text{ m/seg}$$

$$V_3'' = \frac{Q_2}{A_3''} = \frac{0.0075 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.00456 \text{ m}^2} = 1.645 \text{ m/seg}$$

$V_3$  y  $V_4$  son menores que la velocidad máxima permisible  
(7.6 m/seg)

$$L_4'' = \frac{H - S_3L}{S_4'' - S_3''} = \frac{22.2 \text{ m} - (0.0531)(768.2)}{0.01145 - 0.0531}$$

$$L_4'' = 446.37 \text{ m}$$

$$L_3'' = \frac{LS_4'' - H}{S_4'' - S_3''} = \frac{(768.20)(0.01145) - 22.2}{0.01145 - 0.0531}$$

$$L_3'' = 321.83 \text{ m}$$

**RESUMEN LINEA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD DEL TANQUE EL COLORA-**  
**- DO AL CARCANO DE BOMBO.**

$$s = 0.01185$$

Tramo 1

$$V = 0.925 \text{ m/seg}$$

Dímetro = 4"

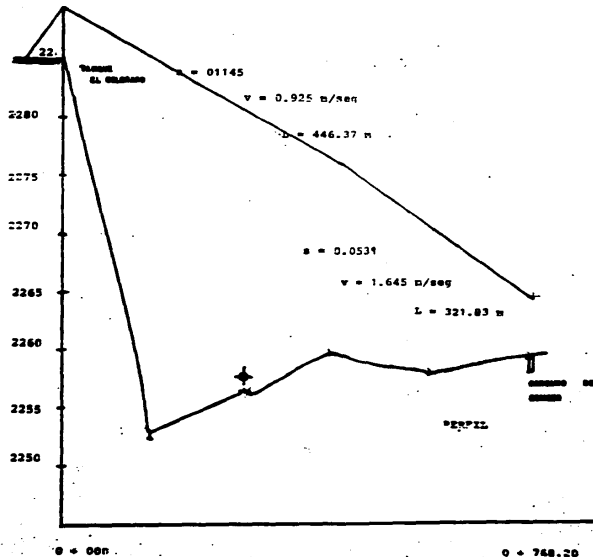
$$L = 446.37 \text{ m}$$

LINEA DE CONDUCCION

JOSE LUIS NIEN O.

TESIS U.L.S.A.

DISTANCIA A ORIGEN	COFA TERRENO	COFA TIEZONETA	CARGA DISPONIBLE	LONGITUD PARCIAL	TUBERIA	DIAMETRO
0 + 020	2281.63	2281.23	-0.40			
0 + 040	2280.51	2280.50	0.01			
0 + 060	2274.16	2279.79	5.63			
0 + 080	2267.9	2279.05	11.15			
0 + 100	2262.78	2278.33	15.53			
0 + 120	57.25	77.62	20.38			
0 + 140	53.85	76.88	23.03			
0 + 160	53.10	76.32	23.22			
0 + 180	53.50	76.90	22.40			
0 + 200	53.95	75.48	21.53			
0 + 220	54.42	75.06	21.64			
0 + 240	54.95	74.65	19.70			
0 + 260	55.40	74.23	18.83			
0 + 280	55.90	73.80	17.90			
0 + 300	56.35	73.58	17.03			
0 + 320	56.56	73.01	16.45			
0 + 340	56.36	72.83	16.47			
0 + 360	57.62	72.68	15.06			
0 + 380	58.77	72.49	13.77			
0 + 400	59.63	72.30	12.70			
0 + 420	59.48	72.11	12.53			
0 + 440	59.45	71.92	12.47			
0 + 460	59.30	71.73	12.43			
0 + 480	58.85	71.65	12.70			
0 + 500	58.34	71.38	13.04			
0 + 520	58.52	71.20	12.69			
0 + 540	58.46	71100	12.54			
0 + 560	58.28	70085	12.57			
0 + 580	57.96	69.92	11.96			
0 + 600	57.89	69.05	11.16			
0 + 620	57.84	68.18	10.34			
0 + 640	58.00	67.28	9.28			
0 + 660	58.17	66.40	8.23			
0 + 680	58.62	65.50	6.88			
0 + 800	58.62	64.64	5.16			
0 + 720	58.59	63.75	5.16			
0 + 740	58.61	62.88	4.27			
0 + 760	59.18	62.00	3.82			
0 + 768.2	2259.43	2261.67	2.24			





TRAMO 2 (Km 0 + 446.37 - 0 + 768.20)

$$S = 0.0531$$

$$V = 1.645 \text{ m/seg}$$

$$\text{Diámetro} = 3''$$

$$L = 321.83 \text{ m}$$

LINEA DE CONDUCCION POR BOMBEO DEL CARCAMO AL TANQUE ELEVADO

La distancia existente del tanque al cárcamo es de -  
327.00 m. Para conocer el diámetro adecuado, y sabiendo que  
la velocidad económica es de 1.10 m/seg, se procedió a cal -  
- cular el diámetro teórico correspondiente para seleccionar  
en base a ese diámetro, los diámetros comerciales más cerca -  
- nos, inmediato superior e inmediato inferior, para posterior  
- mente hacer el cálculo del diámetro más económico, resultan-  
- do lo siguiente :

$$Q = AV \quad A = \frac{Q}{V}$$

$$A = \frac{0.0075 \text{ m}^3/\text{seg}}{1.10 \text{ m/seg}} = 0.00682 \text{ m}^2$$

$$\text{Diámetro más cercano} = 4'' \quad (A = 0.008107 \text{ m}^2)$$

$$\text{Diam. inmediato inferior} = 3'' \quad (A = 0.004560 \text{ m}^2)$$

$$\text{Diam. inmediato superior} = 6'' \quad (A = 0.018200 \text{ m}^2)$$

Diam.nom.		Area (m <sup>2</sup> )	Gasto Q	Veloc. (V)	Long.	q <sup>2</sup>	Co. fric	Coef. Manning	
m.m.	pul.	(A)	(m <sup>3</sup> /seg)	(m/seg)	(m)		Manning	(k)	
76	3	0.0045	0.0075	1.67	327	0.0001	0.010	962.62	
100	4	0.0082	0.0075	0.91	327	0.0001	0.010	199.61	
150	6	0.0181	0.0075	0.41	327	0.0001	0.010	23.79	
Pérdida fric.		10hf	hf <sub>t</sub> = hf + h <sub>v</sub>	Qhf <sub>t</sub>	76%	HP = Qhf <sub>t</sub> / 747			
17.71		1.77	19.48	146.1	45.6	3.2			
3.67		0.37	4.04	303	45.6	0.7			
0.44		0.04	0.48	3.6	45.6	0.10			
<b>GOLPE DE ARIETE</b>									
Presión tub.	Diam.nom.	Espesor	V	145V	E <sub>ad</sub>	E <sub>t</sub>	$\frac{E_d}{E_s}$	$1 + \frac{E_d}{E_s}$	Sobrepresión
A - 10	7.6	1.4	1.67	242.15	157092	459200	0.3421	1.3421	209.02
A - 7	10	1.2	0.91	131.95	206700	393600	0.5251	1.5251	106.85
A - 7	15	1.35	0.41	59.45	10050	142800	0.7002	1.7002	45.59
Sob. pres. absor. por válvula		Sob. pres. absor. por tubería		Carga nor. de operac.		Presión total			
167.22		41.8		64.88		106.68			
85.48		21.37		49.44		70.81			
36.47		9.12		45.88		55.00			

**CALCULO DEL DIAMETRO MAS ECONOMICO PARA LA LINEA DE CONDUCCION DEL CARGANO DE BOMBO AL TANQUE ELEVADO**

CONCEPTO	Diámetro 76 mm (3") Clase A-10			
	Cantidad	Unidad	P.U.	Importe
1.-Excav.mat. clase A	19.62	m	419.65	8233.53
2.-Excav.mat. clase B	117.72	"	559.05	65811.37
3.-Excav.mat. clase C	58.86	"	2309.85	135,957.77
4.-Plantilla apisonada	19.62	"	671.40	13172.87
5.-Inst.juntes,prueba tub.	327.00	m <sup>3</sup>	190.7	62358.90
6.-Relleno compactado	72.06	m <sup>3</sup>	429.80	30971.39
7.-Relleno a volteo	103.00	"	167.85	17288.55
8.-Atraques de concreto				
9.-Costo de tubería	327.00	m	845.25	276396.75
<b>COSTO TOTAL DE CONDUCCION</b>				<b>\$ 610,191.13</b>
	Diámetro 100mm (4") Clase A-7			
Concepto no. 1	19.62			8233.53
Concepto no. 2	117.72			65811.37
Concepto no. 3	58.86			135957.77
Concepto no. 4	19.62			13172.87
Concepto no. 5	327.00			56718.15
Concepto no. 6	75.91			32626.12
Concepto no. 7	98.10			16466.08
Concepto no. 9	327.00			259736.10
<b>COSTO TOTAL DE CONDUCCION</b>				<b>\$ 588,721.99</b>

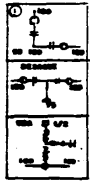
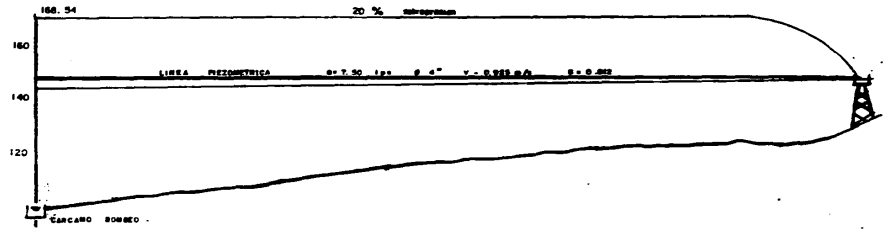
CALCULO DEL DIAMETRO MAS ECONOMICO PARA LA LINEA DE CONDUCCION DEL CARCAMO DE BOMBEO AL TANQUE ELEVADO

Diámetro 150 mm (6") Clase A-7							
Concepto no.1	25.18				10,566.79		
Concepto no.2	151.07				84,455.68		
Concepto no.3	75.54				174,486.07		
Concepto no.4	22.89				15,368.35		
Concepto no.5	327.00				61,770.30		
Concepto no.6	97.23				41,789.45		
Concepto no.7	125.89				21,130.63		
Concepto no.9	327.00				445,210.50		
<b>COSTO TOTAL DEL CONDUCCION</b>					<b>\$ 854,777.77</b>		
RESUMEN							
Presión trabajo Kg/cm <sup>2</sup>	Diam.nom. mm pulg		H.P. (1)	Kwh (2)	Costo hora bomb (3)	Cargoañual bombeo (4)	Costo total conducción (5)
A - 10	76	3	3.2	2.4	54.21	474,879.6	610,191.13
A - 7	100	4	0.7	0.53	41.27	361,525.2	588,721.99
A - 7	150	6	0.10	0.075	38.34	335,858.4	854,777.77
	Diam.nom. mm pulg		Cargoañual amort. (conducción) 15 años al 55%an.		Cargoañual por bombeo operación 365días (7)		
	76	3	336,074.43		946,265.56		
	100	4	324,249.89		912,975.88 * * * * *		
	150	6	470,785.20		1,325,562.97		

\* \* El diámetro más económico es la tubería  
A - 7 de 4" de diámetro



CARCANO DE BOMBEO  
 C. TORREO 101.10  
 C. BOMBEO 99.10  
 Cap. 10 m<sup>3</sup>



	L = 327 m	TUBO A C	A.7	4" 6'
0+000	08.10	47.50	16.40	
0+006	01.10	47.43	16.35	
0+022	02.00	47.11	15.11	
0+043	03.00	46.50	13.59	
0+053	04.00	46.85	12.85	
0+070	05.00	46.64	11.64	
0+078	06.00	46.55	10.55	
0+086	07.00	46.45	9.45	
0+092	08.00	46.38	10.38	
0+100	09.00	46.29	7.29	
0+107	10.00	46.19	6.19	
0+115	11.00	46.09	5.09	
0+120	14.00	45.91	11.91	
0+140	16.00	45.79	9.79	
0+157	17.00	45.58	8.58	
0+175	18.00	45.36	7.36	
0+186	19.00	45.23	6.23	
0+196	20.00	45.10	5.10	
0+214	21.00	44.88	3.88	
0+224	22.00	44.59	2.59	
0+230	22.00	44.59	2.59	
0+232	121.00	44.42	3.42	
0+265	21.00	44.20	3.21	
0+298	22.00	43.80	1.86	
0+327	24.00	43.75	8.96	
0+327	31.00	43.56	12.50	

**LINIA DE CONDUCCION**  
**CABLEADO A TORRE**  
**JOSÉ LUIS MER O.**  
 Tercero U.L.S.A.

### TANQUE DE REGULARIZACION : CARCAMO DE BOMBEO

Tiempo de trabajo = 24 hrs    Capacidad =  $14.58 \times Q_{md}$

donde :    14.58 = Coef. de demandas para un tiempo de  
trabajo de 24 hrs.

$Q_{md}$  = Gasto máximo diario en lps

C = Capacidad del tanque en  $m^3$

Si se conoce que el gasto máximo diario es de 7.5 lps, se deduce una capacidad de  $110 m^3$ . Como se cuenta cerca del terreno con una elevación natural apropiada, se optó por un tanque elevado con una capacidad de  $120 m^3$ , el cual se ubicará en la parte más elevada del terreno. Este tanque será abastecido por un cárcamo de bombeo de  $18 m^3$ .

### RED DE DISTRIBUCION

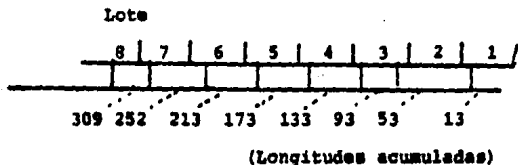
Conocidos los datos de proyecto y la ubicación del tanque elevado, se procedió a realizar el proyecto ejecutivo de la red de distribución, siguiendo el guión que se presenta a continuación :

- a) Se determinó la localización del área por abastecer.
- b) Conocida el área y la dotación correspondiente, se determinó el gasto necesario para cada lote.
- c) Diseños de los diámetros de las tuberías con la ecuación de continuidad, suponiendo una veloci -

- dad de 1.10 m/seg. Los diámetros calculados se ajustaron a los diámetros comerciales. Conocidos los datos anteriores, para cada tramo, se calculó la pérdida de carga por fricción.

### RED DE DISTRIBUCION A LOS LOTES

La tubería empleada será de asbesto-cemento, y los diámetros empleados serán de acuerdo a lo siguiente :



### Gasto específico

$$q = \frac{Q_{mh}}{L_{tot.}} = \frac{11.2 \text{ lps}}{309 \text{ m}} \quad q = 0.03625 \text{ lps/m}$$

Para conocer el gasto en cada tramo, bastará con multiplicar el gasto específico por cada una de las longitudes específicas, resultando lo siguiente :

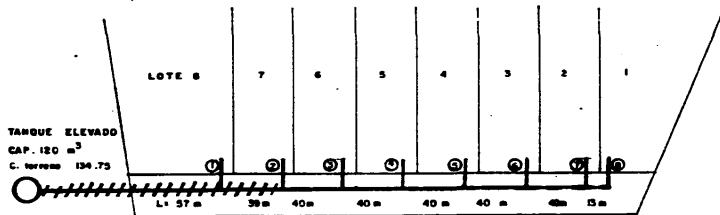
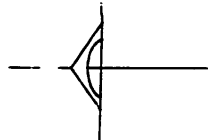
$$Q = L_{\text{acum}} \times q$$

TRAMO	GASTO
T - 1	309 m (0.03625lps/m) = 11.2 l.p.s.
1 - 2	252 (0.03625) = 9.14 lps
2 - 3	213 ( " ) = 7.72 lps
3 - 4	173 ( " ) = 6.27 lps
4 - 5	133 ( " ) = 4.82 lps
5 - 6	93 ( " ) = 3.34 lps
6 - 7	53 ( " ) = 1.92 lps
7 - 8	13 ( " ) = 0.47 lps

Díámetro propuesto para cada tramo, en base a la velocidad económica (1.10 m/seg)

TRAMO	Q	AREA REQUERIDA	DIAMETRO
T - 1	11.2 lps	0.0102 m <sup>2</sup>	150 mm
1 - 2	9.13	0.0083	150
2 - 3	7.72	0.0070	100
3 - 4	6.27	0.0057	100
4 - 5	4.82	0.0044	100
5 - 6	3.34	0.00303	75
6 - 7	1.92	0.0017	75
7 - 8	0.47	0.00043	75





ESCALA

TRAMO	LONG.	Ø	DIAM.	MATER.	Nº	C.C.T. = f	PERDIDA	COEF. DE PÉRDIDA
T-1	57	0.01120	150	A-C	0.170	143.33	121.31	22.02
1-2	40	0.009134	150	A-C	0.079	143.25	122.17	21.08
2-3	40	0.007720	100	A-C	0.475	142.78	119.04	23.74
3-4	40	0.006271	100	A-C	0.313	142.47	116.57	25.90
4-5	40	0.004821	100	A-C	0.185	142.29	110.01	32.28
5-6	40	0.003371	75	A-C	0.437	141.85	106.69	35.16
6-7	40	0.001921	75	A-C	0.142	141.71	101.87	39.84
7-8	13	0.000471	75	A-C	0.0027	141.70	101.87	39.83

CANTIDADES DE TUBERIA

Tubo de A-C clase A-5 6" 96 m

Tubo de A-C clase A-5 4" 120m

Tubo de A-C clase A-5 3" 93 m

SIGNOS CONVENCIONALES

~~~~~ Tubería de 150 mm (6")

———— Tubería de 100 mm (4")

—— Tubería de 75 mm (3")

2 Número de crucero  
L=40m Long. del tramo en metros

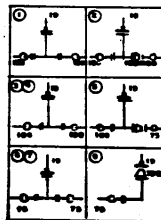
142.78 Cota piezométrica

119.04 Cota de terreno

23.74 Carga disponible

DATOS DE PROYECTO

Lotés 8  
No. unidades 60  
Densidad de población 5.6 Hab/un.  
Población proyecto 2688 habit.  
Dotación 200 lt/h/día  
Gasto medio anual 6.22 l.p.s.  
Gasto máximo diario 7.50 l.p.s.  
Gasto máx. horario 11.20 l.p.s.  
Coef. var. diaria 1.2  
Coef. var. horaria 1.5  
Fuente de abastec. El Colorado  
Regularización 110 m³



RED DE DISTRIBUCION

JOSE LUIS NIER O.

TESIS

N.L.S.A.

B. - RED DE ALCANTARILLADO

Se considerará una sola línea de descarga para aguas negras y pluviales, determinando primariamente los datos de proyecto y así poder diseñar los diámetros de tubería apropiados para un gasto requerido, en el cual se consideran los siguientes aspectos :

- Aguas negras
- Aguas pluviales
- Superficie ocupada en habitación
- Superficie ocupada en circulación y estacionamiento
- Superficies jardinadas, entre otras

Se fijará una pendiente adecuada, tomando en cuenta la topografía del terreno, con el objeto de tener fluidez en la línea y evitar desgaste en la tubería por velocidad ó estancamiento, ó azolves por falta de pendiente, todo ésto estará regido por los puntos de conexión que otorguen las autoridades correspondientes.

En el diseño de la red se dejará previsto un pozo de visita para conectar el drenaje de cada uno de los lotes.

DATOS DE PROYECTO

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Población de proyecto  | 2,688 hab               |
| Dotación               | 200 lts/hab/día         |
| Aportación             | 160 lts/hab/día         |
| Coef. de escurrimiento | 0.57                    |
| Intensidad promedio    | 5.5 cm/hora             |
| Gasto medio            | 4.98 lps                |
| Gasto mínimo           | 2.49 lps                |
| Gasto máximo inst.     | 17.34 lps               |
| Gasto máximo extraord. | 26.01 lps               |
| Descarga               | Pozo de visita de PEMEX |

MEMORIA DE CALCULO

Población = 2,688 hab

Dotación = 200 lts/hab/día

Aportación = 0.8 Dotación = 160 lts/hab/día

$$Q_m = \frac{\text{Población (Aportación)}}{86.4} = \frac{2.688(160)}{86.4} = 4.98 \text{ lps}$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{F}} \quad 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{2.688}} = 3.4825$$

$$Q_{mi} = Q_m M = 4.98 \times 3.4825 = 17.34 \text{ lps}$$

$$Q_{me} = 1.5 Q_{mi} = 1.5 (17.34 \text{ lps}) = 26.01 \text{ lps}$$

CALCULO HIDRAULICO (AGUAS NEGRAS)

| TRAMO | Lacum | Qm   | Qme   |
|-------|-------|------|-------|
| T - 1 | 135   | 0.36 | 2.25  |
| 1 - 2 | 279   | 0.73 | 4.36  |
| 2 - 3 | 422   | 1.09 | 6.36  |
| 3 - 4 | 544   | 1.42 | 8.28  |
| 4 - 5 | 692   | 1.81 | 10.20 |
| 5 - 6 | 825   | 2.16 | 12.03 |
| 6 - 7 | 947   | 2.49 | 13.02 |
| 7 - 8 | 1075  | 2.82 | 15.58 |
| 8 - 9 | 1210  | 3.18 | 17.34 |

Fórmulas empleadas :

$$Q_m = \frac{\text{Lacum (D)} (\text{Aportación})}{86400}$$

$$M = 1 + \frac{1d}{4 + \frac{DL(\text{Lacum})}{1000}}$$

$$Q_{mi} = Q_m M$$

$$Q_{me} = 1,5 Q_{mi}$$

### CALCULO DE ALCANTARILLADO COMBINADO

| PTO. | TRAMO | PLUVIAL |         |        |                  |        |                | SANITARIO |       |                    |                    | Q <sub>TOTAL</sub> | S  | r' | ATUBO LLENO |      | VEL. REAL |
|------|-------|---------|---------|--------|------------------|--------|----------------|-----------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|----|----|-------------|------|-----------|
|      |       | AREAS   |         |        | A <sup>3/4</sup> | K      | Q <sub>I</sub> | C         | LONG. | Q <sub>PLUC.</sub> | Q <sub>ACUM.</sub> |                    |    |    | Q           | V    |           |
|      |       | PROP.   | TRIBUT. | ACUM.  |                  |        |                |           |       |                    |                    |                    |    |    |             |      |           |
| 1    | 15    | 0.2528  |         | 0.2523 | 0.3565           | 183.52 | 65.42          | 0.57      | 135   | 2.25               | 2.25               | 67.67              | 47 | 30 | 210         | 3.00 | 2.67      |
| 2    | 40    | 0.5341  |         | 0.7659 | 0.8355           | 183.52 | 153.33         | 0.57      | 279   | 2.11               | 4.36               | 157.69             | 30 | 30 | 170         | 2.35 | 2.65      |
| 3    | 65    | 0.5157  |         | 1.3026 | 1.2193           | 183.52 | 223.76         | 0.57      | 422   | 2.00               | 6.36               | 230.12             | 30 | 39 | 330         | 2.80 | 3.00      |
| 4    | 40    | 0.5713  |         | 1.8739 | 1.6016           | 183.52 | 293.92         | 0.57      | 544   | 1.92               | 8.28               | 302.20             | 25 | 45 | 465         | 2.85 | 3.00      |
| 5    | 40    | 0.6270  |         | 2.5009 | 1.9337           | 183.52 | 364.97         | 0.57      | 692   | 1.92               | 10.20              | 375.17             | 25 | 45 | 465         | 2.85 | 3.10      |
| 6    | 40    | 0.6826  |         | 3.1835 | 2.3933           | 183.52 | 437.38         | 0.57      | 825   | 1.83               | 12.03              | 449.41             | 15 | 60 | 750         | 2.62 | 2.73      |
| 7    | 40    | 0.7393  |         | 3.9219 | 2.7833           | 183.52 | 511.45         | 0.57      | 947   | 1.79               | 13.82              | 525.27             | 15 | 60 | 750         | 2.62 | 2.83      |
| 8    | 17    | 0.7893  |         | 4.7111 | 3.1977           | 183.52 | 586.84         | 0.57      | 1075  | 1.76               | 15.58              | 602.42             | 13 | 60 | 700         | 2.45 | 2.76      |
| 9    |       |         |         |        |                  |        |                |           |       |                    |                    |                    |    |    |             |      |           |

BARKLIE - ZIESLER.  
 Q: 2.78 CIA. 1/2 S 1/2  
 K: 2.78 CIS 1/2  
 Q: K A 3/4

Q: GASTO EN Lts/seg.  
 279 FACTOR DE AJUSTE DE CARGADES.  
 C: COEFICIENTE DE ESCORRIMIENTO DE LA ZONA  
 1.76 COEFICIENTE DE LA TORRENTA DE CIELOS EN mm/h  
 1.76 COEFICIENTE DEL TRAMO EN PIES.

C: COEFICIENTE DE APORTACION DE AGUAS NEGRAS  
 L: LONGITUD EN METROS.  
 S: PENDIENTE DE PROYECTO.  
 r: CANTIDAD EN CENTIMETROS.  
 Q: CANTIDAD EN PIES.

### CALCULO DE ALCANTARILLADO COMBINADO

| PTO. | TRAMO | PLUVIAL |         |        |                  |        | SANITARIO      |      |       |                    | Q <sub>TOTAL</sub> | S  | Ø  | ATUBO LLENO        |      | VEL. REAL |   |
|------|-------|---------|---------|--------|------------------|--------|----------------|------|-------|--------------------|--------------------|----|----|--------------------|------|-----------|---|
|      |       | AREAS   |         |        | A <sup>3/4</sup> | K      | Q <sub>I</sub> | C    | LONG. | Q <sub>PARC.</sub> |                    |    |    | Q <sub>ACUM.</sub> | Q    |           | V |
|      |       | PROP.   | TRIBUT. | ACUM.  |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
| 9    |       |         |         |        |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
|      | 110   | 0.7922  |         | 5.5033 | 3.5931           | 183.52 | 650.41         | 1303 | 1.76  | 17.34              | 667.75             | 13 | 60 | 700                | 2.45 | 2.78      |   |
| 10   |       |         |         |        |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
|      | 110   |         |         | 5.5033 | 3.5931           | 183.52 |                | 1413 |       |                    | 670                | 13 | 60 | 700                | 2.45 | 2.79      |   |
| 11   |       |         |         |        |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
|      | 110   |         |         | 5.5033 | 3.5931           | 183.52 |                | 1523 |       |                    | 670                | 13 | 60 | 700                | 2.45 | 2.79      |   |
| 12   |       |         |         |        |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
|      | 112   |         |         |        |                  | 183.52 |                | 1623 |       |                    | 670                | 13 | 60 | 700                | 2.45 | 2.79      |   |
| 13   |       |         |         |        |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
|      | 63    |         |         |        |                  | 183.52 |                | 1745 |       |                    | 670                | 8  | 76 | 1000               | 2.25 | 2.40      |   |
| 14   |       |         |         |        |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
|      | 60    |         |         |        |                  | 183.52 |                | 1808 |       |                    | 670                | 8  | 76 | 1000               | 2.25 | 2.40      |   |
| 15   |       |         |         |        |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
|      | 23    |         |         |        |                  | 183.52 |                | 1862 |       |                    | 670                | 8  | 76 | 1000               | 2.25 | 2.40      |   |
| 16   |       |         |         |        |                  |        |                |      |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |
|      |       |         |         |        |                  |        |                | 1891 |       |                    |                    |    |    |                    |      |           |   |

B=RCLE=DECAEN;  
 Q<sub>I</sub> 2.78 CIA. 3/4 S 1/2  
 K<sub>I</sub> 2.78 CIA 1/2  
 Q<sub>I</sub> K A 3/4

Q= GASTO EN Lit/seg.  
 2.78 FACTOR DE AJUSTE DE UNIDADES IS.  
 C= COEFICIENTE DE ESCLARIMIENTO DE LA ZONA.  
 I= INTENSIDAD DE LA TORRENTEA DE DISEÑO EN mm/hr.  
 A= ARPA TRIUNJARIA DEL TRAMO EN M. MAS.

C= COEFICIENTE DE APORACION DE AGUAS NEGRAS  
 L= LONGITUD EN METROS.  
 S= PENDIENTE DE PROYECTO.  
 Ø= DIAMETRO EN CENTIMETROS.  
 V= VELOCIDAD EN M/SEG.



C . - SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA

La distribución de la energía eléctrica se planeó en función del plano de conjunto, considerando el número de lotes y su situación, así como del número de viviendas.

Se considera que el número de personas que habitarán cada vivienda es en promedio 5.6 habitantes, y que sus necesidades mínimas de capacidad eléctrica instalada en aparatos de utilización en sus hogares es de 2500 watts.

Para el cálculo de las capacidades de las líneas de baja tensión, deberán tomarse en cuenta los factores de demanda de los clientes individuales y los factores de diversidad entre grupos de clientes.

Los factores de demanda según el Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas, son las siguientes, en casas habitación de menos de 2500 W -- 100  $\phi$ , y los factores de diversidad típicos, son los siguientes :

|                       | Residencial | Comercios |
|-----------------------|-------------|-----------|
| Entre individuos      | 2.0         | 1.46      |
| Entre transformadores | 1.3         | 1.3       |
| Entre alimentadores   | 1.15        | 1.15      |



Por lo anterior, cada vivienda representará para el transformador que la sirve, una capacidad máxima coincidente de  $2500 \text{ W} / 2 = 1250 \text{ W}$ , que será la capacidad a tomarse en cuenta para el cálculo del alimentador secundario.

Para la alimentación con energía se fijó una línea de distribución de 23,000 volts, 3 fases-60 ciclos, haciéndose la distribución a 2 voltajes, 220-110 volts, con tres hilos, situándose el hilo del centro del devanado de los transformadores ó hilo neutro, en la parte superior de los bastidores de baja tensión.

#### Carga supuesta para servicios domésticos

El número de viviendas en el fraccionamiento será de 420, y si consideramos que las necesidades mínimas por vivienda son de 2500 watts, entonces la carga a considerar será de  $420 \times 2500 \text{ W} = 1,050,000 \text{ watts}$ .

#### Carga supuesta para comercios

Se deberá considerar la carga que se requerirá para la zona comercial, y si suponemos aproximadamente 10 comercios, y tomando 5000 W por cada uno, se tendrá una capacidad instalada de  $5000 \times 10 = 50,000 \text{ watts}$ .

Esta carga es diversificable, por lo que representará una capacidad máxima de  $50000 / 1.46 = 34,250 \text{ watts}$ .

Carga supuesta para el alumbrado de calles y estacionamientos

Se localizarán 20 unidades de 400 watts, montadas sobre postes que soportan las líneas de alta y baja tensión, y 40 unidades de 250 watts en los estacionamientos, por lo que  $10 \times 400W + 40 \times 250W = 14,000$  watts .

Carga supuesta para fuerza motriz

Se considerarán aquí básicamente las cargas requeridas para el servicio de bombas para el abastecimiento de agua potable.

Si se considera un consumo de 15,000 W para éstos servicios, por cada 1000 habitantes, la carga por éste concepto será de :

$$15,000W \times 2.7 = 40,500 \text{ watts}$$

y suponiendo un factor de demanda de 0.6, la demanda máxima será de :

$$40,500 W \times 0.6 = 24,300 \text{ watts.}$$

La necesidad necesaria en la línea para servir las demandas del conjunto habitacional aplicando los factores de diversidad a las cargas, resulta de la siguiente forma :

| Tipo de servicio     | Capacidad instalada en aparatos de utilización x factor de demanda (W) | Cargas semejantes (W)            | Transformadores que alimentan cargas semejantes (W) | Alimentadores que sirven cargas semejantes. (W) |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Servicios domésticos | 420 x 2500 =<br>1' 050,000                                             | <u>1'050,000</u><br>2<br>525,000 | <u>525,000</u><br>1.3<br>403,900                    | 403,900/1.15 =<br>351,217                       |
| Comercios            | 34,250                                                                 | <u>34,250</u><br>1.46<br>23,459  | <u>23,459</u><br>1.3<br>18,045                      | 18,045/1.15 =<br>15,692                         |
| Alumbrado calles     | 14,000                                                                 | 14,000                           | 14,000                                              | 14,000                                          |
| Fuerza motriz        | 40,500                                                                 | <u>40,500</u><br>1.46<br>27,740  | <u>27,740</u><br>1.3<br>21,339                      | 21,339/1.15 =<br>18,556                         |

TOTAL 399,465 W

A las cargas anteriores, habrá que agregar un 10 % por pérdidas de energía en el sistema de distribución que se reparte entre las pérdidas en las líneas de alta y baja tensión, transformadores, etc., por lo que la capacidad en la línea es de 399,465 x 1.10 = 439.412 KW

439.412 . 488.214 KVA y la  
0.9

capacidad instalada en la línea por habitante resultará de :

$$\frac{488,241}{2,690} = 181.5 \text{ watts}$$

Datos generales de construcción del sistema de distribución eléctrica .

La distribución de la energía eléctrica dentro del conjunto habitacional será por medio de líneas aéreas.

El calibre del conductor de ACSE será del # 2 para la alimentación en la alta tensión de los transformadores y el coeficiente de seguridad con respecto a la tensión de ruptura será de 2.5. veces mayor para los postes.

Los aisladores serán de alfiler y se usarán crucetas dobles en los remates y cruzamiento de las calles.

El diámetro de los postes de concreto que se usen en la punta será de 15 cm correspondiente a la designación C-11-500 de las normas C.F.E., y la distancia mínima al suelo de las líneas hasta 750 volts en cruzamiento ó situadas a lo largo de las calles será de 5.50 m. Si se considera que el empotramiento se lleva a 1.60 m, que el aislador más alto del bastidor queda a 1.20 m de la punta del poste y de ésta distancia a la luminaria es de 2.70 m, se deduce entonces que :

$$5.50 + 1.60 + 1.20 + 2.70 = 11.0 \text{ m}$$

∴ se usarán postes de 11.0 m .

- con resistencias de 700 y 500 kg. En aquellas líneas que solo llevan baja tensión, los postes serán de 450 kg y con resistencia de 450 kg.

La separación de los postes será de 30 m , a lo largo de las calles principales del conjunto habitacional.

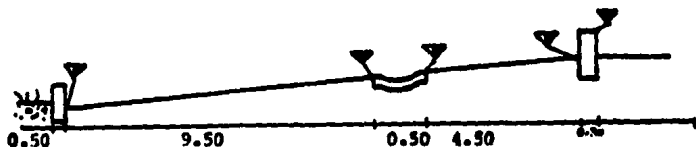
#### D) VIALIDADES

En lo referente a las vialidades, éstas básicamente están descritas de la forma siguiente :

Cada lote contará con una calle de acceso a partir de la calle principal, para poder llegar al área de estacionamiento, tal y como se puede ver en la planta de conjunto.

La calle principal comenzará a partir de donde termina la calle Tecolotes del Club de Golf, y terminará en el lote 9.

Esta calle tendrá la sección siguiente :



Debido a lo accidentado del terreno, en la parte por donde se pretende construir la calle principal de acceso, fué necesario realizar un pequeño estudio para alojar convenientemente la subrasante.

El alineamiento horizontal fué situado en la parte este del terreno, mientras que para fijar el alineamiento vertical ó sea el desarrollo del eje de la subcorona, fué indispensable hacerlo de tal forma que la subrasante se ajustara a las pendientes máximas, y tratando de que se tuvieran los menores volúmenes posibles por mover, tratando de evitar al máximo los cortes, dado que se tendría que excavar sobre un tepetate muy duro, lo cual en grandes cantidades arrojaría un costo muy alto.

Se levantaron también secciones transversales para poder definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman la calle en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural para así hacer un estudio de curva-masa que nos muestre geoméricamente los volúmenes acumulados a la izquierda del punto que se desee considerar.

Todas las vialidades que se construyan dentro de la unidad habitacional, serán a base de pavimento asfáltico, el cual básicamente deberá ser estable al intemperismo, resistente a tránsito, durable e impermeable, etc.

| ESTACIONES | ELEVACIONES |            | ESPEORES |      | AREAS |      | A1+A2 |      | SEMI-DISTAN. |
|------------|-------------|------------|----------|------|-------|------|-------|------|--------------|
|            | Terreno     | Subrasante | C        | T    | C     | T    | C     | T    |              |
| 0 + 000    | 101.25      | 103.23     | 1.00     |      | 11.04 |      |       |      |              |
| 0 + 017    | 101.64      | 101.64     | 0.00     |      | 0.46  | 0.44 | 11.50 | 0.44 | 8.50         |
| 0 + 037    | 102.82      | 103.12     |          | 0.30 |       | 6.65 | 0.46  | 7.09 | 10.00        |
| 0 + 057    | 104.69      | 104.69     | 0.00     |      | 9.00  | 1.40 | 9.00  | 8.05 | 10.00        |
| 0 + 067    | 104.95      | 105.15     |          | 0.20 | 3.91  | 4.04 | 12.91 | 5.44 | 5.00         |
| 0 + 077    | 106.00      | 106.75     |          | 0.75 |       | 8.86 | 3.91  | 12.9 | 5.00         |
| 0 + 097    | 109.43      | 109.03     | 0.40     |      | 6.03  |      | 6.03  | 8.86 | 10.00        |
| 0 + 117    | 113.10      | 111.55     | 1.55     |      | 14.27 |      | 20.3  |      | 10.00        |
| 0 + 137    | 116.12      | 113.82     | 2.30     |      | 29.32 |      | 43.59 |      | 10.00        |
| 0 + 157    | 117.28      | 116.03     | 1.25     |      | 14.78 |      | 44.10 |      | 10.00        |
| 0 + 177    | 118.65      | 118.65     | 0.00     |      | 0.91  | 1.34 | 15.69 | 1.34 | 10.00        |
| 0 + 197    | 120.35      | 120.35     | 0.00     |      |       | 0.80 | 0.91  | 2.14 | 10.00        |
| 0 + 217    | 121.75      | 121.25     | 0.50     |      | 2.32  | 0.05 | 2.32  | 0.85 | 10.00        |
| 0 + 237    | 121.34      | 121.34     | 0.00     |      |       | 3.48 | 2.32  | 3.59 | 10.00        |
| 0 + 257    | 120.94      | 120.90     | 0.04     |      | 3.43  | 5.80 | 3.43  | 9.28 | 10.00        |
| 0 + 277    | 121.41      | 121.41     | 0.00     |      | 0.63  | 0.48 | 4.06  | 6.28 | 10.00        |

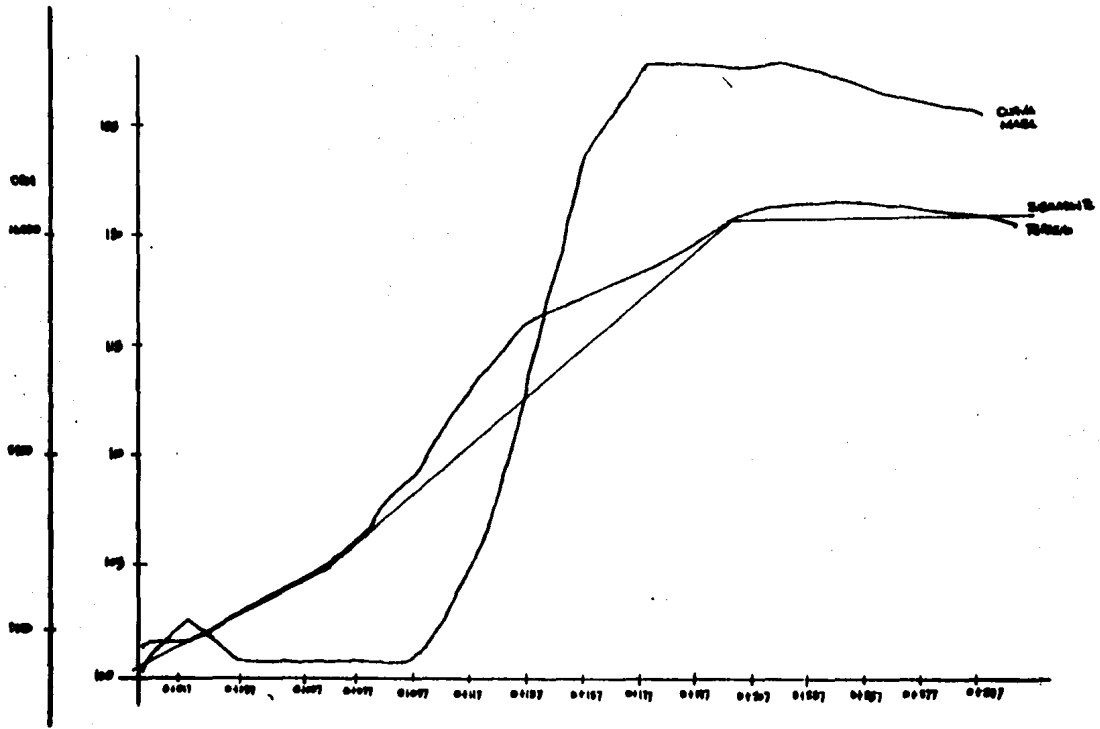
TABLA DE CURVA MASA PARA CALLE  
PRINCIPAL UNIDAD HABITACIONAL  
EL COPAL

| V O L U M E N |         | FACTOR   | VOL. ABUNDADOS |         | SUM. ALGEB. |      | COORDENADA |
|---------------|---------|----------|----------------|---------|-------------|------|------------|
| Corte         | Terrap. | Abundam. | Corte          | Terrap. | + C         | -T   | CURVA MASA |
| 97.75         | 3.74    | 1.11     | 108.50         | 3.74    | 104.76      |      | 15,000.00  |
| 4.60          | 70.90   | 1.11     | 5.10           | 70.90   |             | 65.8 | 15,104.76  |
| 90.00         | 80.50   | 1.11     | 99.90          | 80.50   | 19.40       |      | 15,038.96  |
| 69.55         | 27.50   | 1.11     | 71.65          | 27.50   | 44.15       |      | 15,158.56  |
| 19.55         | 62.00   | 1.11     | 21.70          | 62.00   |             | 40.3 | 15,102.51  |
| 60.30         | 88.60   | 1.11     | 66.93          | 88.60   |             | 21.6 | 15,062.21  |
| 203.00        |         | 1.11     | 225.33         |         | 225.33      |      | 15,040.54  |
| 435.90        |         | 1.11     | 483.84         |         | 483.84      |      | 15,265.87  |
| 441.10        |         | 1.11     | 489.62         |         | 489.62      |      | 15,749.71  |
| 159.60        | 13.40   | 1.11     | 174.16         | 13.40   | 160.76      |      | 16,239.33  |
| 9.10          | 21.40   | 1.11     | 10.10          | 24.40   | 11.30       |      | 16,400.09  |
| 23.20         | 8.50    | 1.11     | 25.75          | 8.50    | 17.25       |      | 16,388.79  |
| 23.20         | 35.30   | 1.11     | 25.75          | 35.30   | 9.55        |      | 16,486.04  |
| 34.30         | 92.80   | 1.11     | 38.07          | 92.80   | 54.73       |      | 16,396.49  |
| 40.60         | 102.80  | 1.11     | 45.06          | 62.80   | 17.74       |      | 16,341.75  |
|               |         |          |                |         |             |      | 16,324.00  |

3 - 1891.46 567.44

T A B L A D E C U R V A M A S A P A R A C A L L E  
P R I N C I P A L U N I D A D H A B I T A C I O N A L  
E L C O P A L





**CAPITULO IV : COSTOS, VOLUMENES Y**

**PRESUPUESTO**

- 1.- Especificaciones generales de la obra
- 2.- Volúmenes de obra
- 3.- Presupuesto

## 1. - ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA OBRA

Con el objeto de definir todos los conceptos en detalle, contenidos dentro de todos los pasos de construcción de la unidad habitacional, desde la cimentación hasta los acabados, se deberán considerar las siguientes especificaciones.

### A. - TRABAJOS PRELIMINARES

#### A.1. Generalidades

Antes de iniciar la obra, se deberán tomar todas las medidas que sean necesarias para planear construcciones provisionales, bodegas, etc. El inicio de la obra deberá ser asentada en bitácora.

#### A.2 Trazo general y de ejes interiores

El trazo se efectuará en dos etapas :

- 1.- Ubicación de la obra y trazo de la losa de ciment.
- 2.- Trazo general de ejes para desplantes de muros y castillos.

### B. - CIMENTACIONES

#### B.1 Excavaciones a mano

Las excavaciones a mano se harán en material (A-B) en cimentaciones, ductos, drenajes ó cualquier otro concepto cuya sección no permita el uso de máquina, cuidando que la su-

- perficie del lecho inferior quede afinada y limpia de raíces ó cualquier material suelto.

#### B.2 Plantilla de cimentación

Las plantillas para recibir las cimentaciones, se desplan-  
tarán del nivel de afine de las excavaciones, serán de con-  
creto simple de  $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$  y de 5 cm de espesor.

Previamente al vaciado del concreto, deberá humedecerse el te-  
rreno para evitar pérdidas de agua del concreto. Para lo -  
-grar la compactación del concreto podrá utilizarse cualquier  
procedimiento siempre que se evite la mezcla del mismo con  
el material del suelo.

#### B.3 Rellenos compactados en cimentación

Las cepas de cimentación se rellenarán con material pro-  
- ducto de la excavación, en capas con un espesor no mayor de  
20 cm, con humedad óptima, y con medios manuales a un 85 %  
proctor hasta la base del firme.

#### B.4 Acarreos de tierra sobrante

La tierra sobrante de las excavaciones después de haber  
ejecutado los rellenos se removerá según lo indique el resi -  
-dente, y fuera de las zonas de trabajo.

#### B.5 Concretos

Estos deberán ser premezclados de plantas de reconocido  
prestigio, permitiéndose también usar concreto preparado en

revolvedora cuando los volúmenes a usar no permitan el empleo de premezclado. Las fatigas del concreto serán las que especifiquen los planos. El proporcionamiento y los agregados quedan a consideración del contratista, siempre que cuente con la aprobación de la supervisión y cumpla con las especificaciones mencionadas.

a) Resistencia y control

Quando se emplee cemento normal f'c se refiere a la resistencia a la compresión simple, a los 28 días en cilindros standard de 15 x 30 cm.

b) Transporte y colocación

El concreto se manejará y colocará en los moldes, con métodos que eviten la segregación ó pérdida de los ingredientes y con la máxima rapidéz posible, no se permitirá dejarlo caer libremente desde una altura mayor de 1.20 m.

c) Iniciación del colado

No se permitirá la iniciación de un colado si no se satisfacen todos los requisitos anteriores; tampoco si el apoyo de la cimbra ó el apoyo de la obra falsa no se encuentra en forma tal que impida deformaciones apreciables ó no cuente con los vibradores adecuados.

### B.6 Címboras

Los moldes y formas deberán sujetarse a la configuración, líneas, elevación y dimensiones que vaya a tener el concreto y según lo indiquen los planos respectivos.

Salvo que los planos indiquen otra cosa, la cimbra podrá ser metálica ó de madera. Como norma general, los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre dos cuñas de madera con las cuales se podrán controlar cualquier asentamiento.

La cimbra deberá contar con el debido apoyo, tanto para la cimbra directamente como para la obra falsa, de forma tal que impida deformaciones en los moldes.

Previamente al proceso de cimbrado deberá ser tratada con un desmoldante adecuado que no manche la superficie del concreto, para lograr facilidad en el descimbrado.

### B.7 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo deberá satisfacer todos los requisitos especificados en los planos estructurales, así como las especificaciones del Reglamento de las Construcciones del Concreto Reforzado, (ACI -318-77).

#### a) Pruebas de laboratorio

La supervisión tendrá la opción de ordenar pruebas de ten-

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- sión y doblado por cada lote ó por cada 15 tons de varilla, para la aceptación ó rechazo de ése material.

b) Condiciones de la superficie de refuerzo

En el momento de colocar el concreto, el acero de refuerzo debe estar libre de lodo, aceite, diesel u otros recubrimientos no metálicos, que puedan afectar adversamente el desarrollo de la adherencia.

c) Ganchos y dobleces

Los ganchos permitidos serán , ya sea una vuelta semicircular más una extensión no menor de 4 diámetros de la varilla ni menor a 65 mm en el extremo libre, etc.

C.- DRENAJES

C.1 Albañales

Los albañales se dispondrán según se indique en los planos de instalación sanitaria con los diámetros y pendientes marcados en los mismos.

El tubo de concreto estará revestido interiormente con emulsión asfáltica y se junteará con mortero cemento-arena proporción 1:4, cuidando de limpiar del interior de los tubos el mortero sobrante de la junta de los tubos.

C.2 Registros

Los registros se harán con muros de tabique recocido de

13 cms de espesor junteados con mortero cemento arena 1:5 desplantados sobre una plantilla de concreto pobre de espesor no menor de 8 cm, en el fondo del registro se colocará medio tubo de concreto unido al resto de la tubería en forma de "media caña". Las paredes interiores del registro se terminarán con un aplanado pulido con mortero cemento arena 1:4.

#### D.- ESTRUCTURAS

##### D.1. Acero de refuerzo en estructura

Son válidas las mismas especificaciones de acero de refuerzo en cimentación, inciso B.4.

##### D.2 Concreto en estructura

Son válidas las mismas especificaciones de concreto en cimentación (Inciso B.3), más las que a continuación se detallan.

##### a) Manejo del concreto

No se permitirá el transportar ó traspalear del concreto, dentro de los moldes para muros y columnas de altura considerable deberán de ir provistos de aberturas ó medios adecuados que permitan depositar el concreto sin temor a que sufra segregación de sus componentes.



El concreto deberá de ser compactado durante el colado utilizando vibradores mecánicos para lograr que el concreto penetre a todos los rincones del molde y cubra perfectamente el refuerzo metálico.

b) Juntas de colado.

En caso de ser indispensables éstas, antes de depositar el concreto fresco sobre el concreto ya endurecido, es necesario revisar y apretar los moldes nuevamente, además se deberá de picar la superficie ya endurecida y limpiarla de toda partícula suelta, una vez limpia y libre de toda partícula ajena, la superficie de la junta deberá mojarse mediante el riego de agua hasta lograr su saturación, cubriendo toda la superficie de la junta con una lechada de cemento, debiendo iniciarse el colado antes de que la capa de lechada haya alcanzado su fraguado inicial.

D.3 Cimbra en estructura

Para las cimbras en estructura, son válidas las mismas especificaciones de cimbras en cimentación (Inciso B.6)

E.- MUROS, DALAS Y CASTILLOS

E.1 Muros de block blanco ligero

a) Procedimiento constructivo .- Se usará block blanco ligero

tipo Cuautitlán con dimensiones aproximadas de 11 x 11 x 30 cm, sin que presente imperfecciones que comprometan su resistencia, duración y aspecto. El tabique se asentará con mortero y de manera que sus caras queden bien adheridas por el mortero. El block se saturará con agua antes de asentarse. La distribución de los tabiques será tal que las juntas verticales queden cuatrapeadas. La junta del mortero no tendrá un espesor menor de 0.5 cm y no mayor de 1.5 cm.

b) Tipo , disposición y tolerancias

Los muros de block ligero se dispondrán según indiquen los planos arquitectónicos en dimensión, altura y espesor, marcados en los mismos, que podrán ser de 11,22 cm de espesor.

Las tolerancias permisibles en desplomes será del 1% de la altura total del muro ó 2 cms como máximo. Se checará el plano horizontal con un " reventón " a cada 5 hiladas ó 75 cm como máximo.

c) Acabado aparente en muros

Todos los muros serán hechos con block blanco ligero, con un aparentado por ambas caras, siguiendo las especificaciones anteriores y colocando un reventón, a no más de 5 hiladas. El paramento aparente de éstos muros deberá trabajarse de manera que resulte una superficie vertical, lo más tersa posi -

- ble, plana y con junta de mortero remetida.

## E.2 Dalas y castillos

Serán de concreto armado, localización y dimensiones marcadas en planos estructurales, y de castillos ahogados, especificados también en los planos estructurales..

Para las especificaciones de concreto, fierro y cimbra, serán válidas las mencionadas en sus capítulos correspondientes.

## F.- PISOS

### F.1 Firmes

Sobre el relleno compactado con humedad óptima, se procederá al colado de firmes de 8 cms de espesor, compactado con piso de madera debiendo quedar la superficie sin protuberancias ni depresiones mayores de 0.5 cm.

El concreto será de la resistencia y características que marquen los planos estructurales.

### F.2 Piso escobillado no integral

Sobre el firme de concreto ó la losa se procederá a limpiar la superficie hasta que quede libre de toda partícula suelta ó agregado de concreto, después de la cual se aplicará sobre la misma agua hasta saturar, a continuación una lechada de cemento, posteriormente se colará una capa de mortero-arena

1:4, con un espesor aproximado de 1 cm procediéndose a afinarlo con plana de madera a fin de darle el acabado indicado.

## G.- RECUBRIMIENTOS

### G.1 Recubrimiento de azulejo

Este se colocará en los baños, en la zona de regadera, desde el piso hasta la losa, y en la pared de respaldo del WC y del lavamanos a una altura de 1.21 m.

El azulejo será de calidad comercial de 11x11 cm, y en los colores escogidos por la dirección de la obra, asentado con mortero cemento-arena 1:4, debiendo lechadearse finalmente con cemento blanco y cuidando de humedecer el azulejo un mínimo de 24 horas antes de colocarse ( se recomienda hacer el humedecimiento por saturación).

Los paños verticales deberán estar a plomo y los horizontales a nivel, excepto en donde se indique pendiente en la zona de regadera y su distribución será de manera que coincidan las juntas tanto verticales como horizontales.

## H.- COLOCACIONES

### H.1 Generalidades

El detalle de colocación de cualquier elemento ó pieza, en cuanto a localización, altura, nivel, paños, etc., se definirá

y se aprobará a través de muestra física por la dirección de obra.

#### H.2 Colocación de accesorios para baño y botiquín

Deberán de ser colocados perfectamente a plomo y nivel, amacizando invariablemente con pasta de cemento blanco las partes removibles de accesorios y botiquín

#### H.3 Colocación de lavadero con pileta

Se amacizarán los apoyos de lavadero con mortero cemento-arena 1:5 y gravilla, haciendo caja mínima de 10 x 10 x 15 cm; incluye caja de desague en el piso, a base de tabique recocido acabado pulido, así como colocación de coladera de fierro fundido de 20 x 20 cm y amacizando los tubos de desagüe de lavadero y pileta.

#### H.4 Colocación de herrería tubular

La colocación de herrería será a plomo y nivel, debiéndose checar las escuadras entre perfiles, deberá respetarse el paño de colocación respecto a acabados exteriores que autorize la dirección de obra.

La holgura máxima aceptable será de 10mm por lado. Los arras -  
- tres de las puertas no serán mayores de 5 mm. Todos los san -  
- cos serán amacizados con mortero cemento-arena y gravilla.

## I.- AZOTEAS

### I.1 Rellenos en azotea y entrepisos

Se rellenará con tezontle, el cual deberá estar seco y libre de cascajo ó partículas extrañas.

Se respetarán los niveles y pendientes indicadas en los planos colocando antes, maestras de nivelación. Antes de iniciar los rellenos se deberá probar y revisar las tuberías que se vayan a cubrir.

La compactación deberá hacerse con pisón de mano de 20 kg y se deberán adoptar las precauciones necesarias en caso de lluvia.

### I.2 Entortado

Sobre el relleno y una vez verificados los puntos del concreto anterior, se procederá a colocar una capa de mortero cemento-cal-arena en proporción 1:1:10 de espesor aproximado de 2.5 cm. de manera que conserve la pendiente dada en el relleno y con una superficie plana, con el objeto de que posteriormente puedan colocarse sobre de ella impermeabilizantes y enladrillado.

Para obtener una superficie de cono y continua, en las zonas cercanas a las bajadas de agua pluvial, se procederá a la colocación de maestras, referidas con hilo en forma radial tomando como centro las bajadas de agua pluvial.

### I.3 Enladrillado en azotea

El enladrillado se ajustará a las consideraciones sig.:

- a) Se usará ladrillo recocido de 2 x 13 x 26 cm
- b) El ladrillo se asentará sobre una capa de mortero, y previo a su colocación deberá mojarse el ladrillo hasta saturar.
- c) La distribución del ladrillo será lo que comunmente se conoce como de "petatillo".

### J.- INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

#### J.1 Generalidades

Esta se ejecutará según proyectos, y la instalación sanitaria se probará de la siguiente forma : antes de colocación de recubrimientos se hará prueba a tubo lleno durante 30 minutos.

La instalación hidráulica se probará de la siguiente manera:

- a) Prueba previa en P.B. antes y durante el colado de la losa de cimentación a  $100 \text{ lb/plg}^2$ .
- b) Primera prueba a  $100 \text{ lb/plg}^2$  durante 24 horas, antes de la colocación de recubrimientos.
- c) Segunda prueba, una vez instalados los muebles de baño, con carga de línea general.
- d) Tercera prueba, a la recepción de la obra.

#### J.2 Alimentación exterior y cuadro de toma

Alimentación a base de tubo galvanizado. El cuadro del

medidor será de tubo galvanizado de 12.7 mm.

### J.3 Alimentaciones interiores

Todas las alimentaciones de agua fría y caliente, a partir del cuadro del medidor, serán de tubería de cobre en diámetros de 12.7 y 19.05, según proyecto.

### J.4 Accesorios de alimentaciones

La válvula de cierre será de tipo globo, las llaves de manguera y se incluirá válvula de alivio de presión en los calentadores.

### J.5 Desagües, bajadas de aguas negras y ventilaciones

Los desagües de muebles, las bajadas de aguas negras y las ventilaciones serán de 38,50 y 100 mm de acuerdo al proyecto.

## K.- MUEBLES DE BAÑO

### K.1 Lavabos, Inodoros etc.

Serán de fabricación nacional, de color blanco, será probado con una presión de la línea general, previo a la recepción de obra.

## L.- INSTALACION ELECTRICA

La instalación eléctrica se ejecutará según proyectos. Invariablemente los conductores de tierra serán de cable color



negro, y los conductores de corriente serán de cualquier color, excepto negro.

La instalación eléctrica se someterá a las siguientes pruebas:

- a) Pruebas de resistencia de aislamiento a tierra y entre conductores, aplicando una tensión por cada circuito
- b) Revisión selectiva de conexión de conductor de corriente y de tierra a la correspondiente del receptáculo.
- c) Prueba física con corriente, de funcionalidad de interruptores, contactos, sockets, apagadores y timbres.

#### L. 2 Trabajos adicionales

Los trabajos de ranuras en pisos y muros, y pasos en elementos de concreto deberán incluirse en la mano de obra de la instalación eléctrica.

#### M.- HERRERIA

Todos los perfiles serán comerciales, marca MINSAPROLAMSA ó similar, en lámina negra calibre 18. La herrería de las recámaras será con una hoja de abatir, las de la estancia con dos hojas de abatir, y las del baño con una ventila de resbalón.

Los marcos de registro serán de ángulo de 3/4" x 1/8" y los contramarcos de 1" x 1/8"

Toda la herrería tubular se entregará en la obra, protegida de una mano de pintura anticorrosiva.

**N. - CARPINTERIA**

Solamente se colocarán puertas de madera en las entradas a los departamentos y en los baños.

Puertas de comunicación de 2.30 x 0.85 y puertas de acceso de 2.30 x 0.95.

**O. - CERRAJERIA**

Se instalarán solamente cerraduras (dos) por departamento. En las puertas de entrada se ocuparán chapas marca Chlaga, modelo A 80 WS, y en la puerta del baño chapas de plástico marca Edomex.

En las puertas metálicas se utilizarán pasadores de doble acción.

**P. - VIDRIERIA**

Todos los materiales a usarse serán de fabricación nacional y el tipo de vidrio a colocar será medio doble de 3mm en todo el departamento, excepto en el baño, donde llevará cristal de concha.

**Q. - PINTURA**

Sobre las superficies indicadas en los planos de acabados y siguiendo las especificaciones marcadas en los mismos, se procederá a aplicar recubrimientos de pintura.

Para la aplicación de la pintura, las superficies por cubrir deberán estar sujetas al siguiente proceso :

a) Se limpiará la superficie hasta eliminar cualquier sustancia extraña adherida utilizando para el efecto espátula etc.

- b) Terminado con dos manos de pintura, aplicada con brocha de pelo debiendo quedar la superficie de color uniforme y textura tersa.
- c) Antes, se procederá a la aplicación con brocha, de una mano de sellador vínflico, adicionando en mínima cantidad pintura de color por aplicar, con objeto de que se aprecien con mayor claridad las partes en que es necesario plastrar.
- d) Una vez sellado se procede al resane general con plaste.
- e) Seguidamente se procederá al lijado de la superficie.

R. - LIMPIEZA

Al término de todos los trabajos mencionados anterior -  
- mente y con objeto de realizar la entrega de cada casa en  
condiciones de habitarse, se realizarán los trabajos de lim -  
- pieza final de obra y acarreo de los materiales sobrantes.

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA  
POTABLE Y DRENAJE

Se entenderá por línea de conducción, la línea de tu -  
- berías, ductos, y/o canales destinada a conducir agua po -  
- table de la fuente de captación hasta el tanque de almace -

- namiento y regularización ó red de distribución.

La construcción de la línea de conducción comprenderá los trabajos siguientes :

- a) Desmante.
- b) Excavación de zanjas para alojar tuberías.
- c) Construcción de la plantilla para alojar la línea de conducción.
- d) Tendido e instalación de las tuberías
- e) Instalación de válvulas y piezas especiales que en la línea se requieran.
- f) Relleno de excavaciones de zanjas.

La ejecución de cada uno de los trabajos enumerados anteriormente, se sujetará a lo señalado en las especificaciones siguientes :

1.- Desmante

Este trabajo consistirá en efectuar alguna, ó algunas de las operaciones siguientes : cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción, los árboles, arbustos, hierbas ó cualquier vegetación comprendida dentro de las áreas de construcción.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano ó mediante medios mecánicos.

Estas operaciones deberán de efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción con la anticipación

necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstos.

Excavación de zanjas .- Se entenderá por ésto, aquellos trabajos que se realicen según el proyecto para alojar la tubería de las redes de agua potable; incluyendo las operaciones necesarias para amacizar ó limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno ó ambos lados de la zanja, disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería.

Construcción de plantillas .- Cuando el fondo de las excavaciones donde se instalarán tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable ó cuando la excavación haya sido hecha en roca, que por su naturaleza no haya podido afinarse en tal grado que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10 cms de espesor mínimo.

Instalación de tuberías . - Esta comprenderá las operaciones a ejecutarse para colocar en los lugares que señale el proyecto las tuberías que se requieran en la construcción de la línea

conducción, ya se trate de tubería de asbesto-cemento, PVC ó cualquier otro material.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para que la tubería no resienta los daños durante su traslado del lugar en que se reciba, al sitio de su utilización, y para bajar la tubería de los equipos de transporte y al fondo de las zanjas, deberán usarse malacates, bandas ó cualquier otro dispositivo, adecuado que impida que las tuberías se golpeen ó se dejen caer durante la operación.

Previamente a su instalación, la tubería deberá estar limpia de tierra, polvo ó cualquier otro material que se encuentre en su interior ó en las caras exteriores de los extremos del tubo que se insertarán en las juntas correspondientes.

Una vez bajadas al fondo de las zanjas, deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos de proyecto, procediéndose a continuación a instalar las juntas correspondientes.

La tubería se manejará e instalará de tal modo que no resienta esfuerzos causados por flexión. Deberá evitarse al tender un tramo de tubería que se formen curvas verticales convexas hacia arriba. Si esto no pudiera evitarse, se instalará en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con

una campana para operación de válvulas y/u otro dispositivo que garantice su correcto funcionamiento.

Cuando se presenten interrupciones en los trabajos ó al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura etc. Se construirán atraques en los codos, cambios de dirección ó de pendiente, para evitar en forma efectivo, movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática normal en su interior ó por los golpes de ariete, cuando los hubiere.

Instalación de válvulas y piezas especiales. - Las juntas, válvulas y demás piezas especiales, serán manejadas cuidadosamente, a fin de que no se deterioren . Las piezas defectuosas se retirarán de la obra.

Antes de su instalación, las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierra, polvo ó cualquier otro material que se encuentre en su interior ó en las juntas.

Previamente al tendido de un tramo de tubería, se instalarán los cruceros de dicho tramo, colocándose tapas ciegas provisionalmente en los extremos de esos cruceros que no se conecten de inmediato. Si se trata de piezas especiales con brida, se

instalará en ésta una extremidad a la que se conectará una junta ó una campana de tubo, según sea el extremo del mismo.

Relleno de excavaciones de zanjas .- La primera parte del relleno

- no se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías.

Este primer relleno se continuará hasta el nivel de 30 cm arriba del lomo superior del tubo. Después se continuará el relleno compactando en capas de 20 cm con material de la propia excavación.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el período comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente si éste existiera.



2.- VOLUMENES DE OBRA

Volúmenes de obra por casa óctuplex tipo

| <u>1.- CIMENTACION</u>             | <u>CANTIDAD</u> | <u>UNIDAD</u>  |
|------------------------------------|-----------------|----------------|
| 1.-Limpia y trazo                  | 245             | m <sup>2</sup> |
| 2.-Excavaciones                    | 58.5            | m <sup>3</sup> |
| 3.-Afine y compactación            | 240             | m <sup>2</sup> |
| 4.-Plantillas de concreto          | 240             | m <sup>2</sup> |
| 5.-Concreto en losa de cimentación | 20.4            | m <sup>3</sup> |
| 6.-Concreto en contratraves cimen. | 14.6            | m <sup>3</sup> |
| 7.-Acero de refuerzo en ciment.    | 2890            | kg             |
| 8.-Relleno de tierra en ciment.    | 60              | m <sup>3</sup> |
| 9.-Firme de concreto pulido        | 224             | m <sup>2</sup> |
| <br>                               |                 |                |
| <u>2.- ESTRUCTURA DE CONCRETO</u>  |                 |                |
| 1.-Castillos de 15 x 20            | 265             | m              |
| 2.-Castillos ahogados              | 188             | m              |
| 3.-Cadenas de 15 x 20              | 456             | m              |
| 4.-Losas de entrepiso y azotea     | 386             | m <sup>2</sup> |
| 5.-Concreto en castillos           | 8               | m <sup>3</sup> |
| 6.-Acero de refuerzo en castillo   | 354             | kg             |
| 7.-Concreto en cadenas             | 11.4            | m <sup>3</sup> |
| 8.-Losas de rampa de escalera      | 19              | m <sup>2</sup> |

| <u>3.- OBRA GRUESA</u>                              | <u>CANTIDAD</u> | <u>UNIDAD</u>  |
|-----------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| 1.-Muro de block Cuautitlán aparentado<br>dos caras | 865             | m <sup>2</sup> |
| 2.-Muro block aparente 1 cara                       | 110             | m <sup>2</sup> |
| 3.-Repisones                                        | 71              | m              |
| 4.-Escaleras y mesetas                              | 40              | pza            |
| 5.-Colocación de herrería                           | 85              | m <sup>2</sup> |
| 6.-Colocación de accesorios baño                    | 8               | juego          |
| 7.-Colocación lavadero                              | 8               | pza            |
| 8.-Resanes                                          | 203             | m              |
| <u>4.- RECUBRIMIENTOS Y ACABADOS</u>                |                 |                |
| 1.-Pisos de concreto escobillado                    | 28              | m <sup>2</sup> |
| 2.-Lambrín de azulejo                               | 70              | m <sup>2</sup> |
| 3.-Piso de azulejo                                  | 17              | m <sup>2</sup> |
| 4.-Boquillas de azulejo                             | 17.3            | m              |
| <u>5.- OBRA EXTERIOR</u>                            |                 |                |
| 1.-Banquetas de concreto escobillado                | 41.2            | m <sup>2</sup> |
| 2.-Pavimento de asfalto                             | 187.6           | m <sup>2</sup> |
| 3.-Guarniciones de concreto                         | 48              | m              |
| 4.-Malla de alambre no. 12                          | 69              | m <sup>2</sup> |
| <u>6.- INSTALACION SANITARIA</u>                    |                 |                |
| 1.-Albañal                                          | 18              | m              |
| 2.-Registros de 40 x 60 cm                          | 4               | pza            |

|                                  | <u>CANTIDAD</u> | <u>UNIDAD</u> |
|----------------------------------|-----------------|---------------|
| 3.-Coladeras                     | 32              | pza           |
| 4.-Bajadas de albañal            | 46.4            | m             |
| 5.-Ramales muebles               | 48              | pza           |
| 6.-Tubería general               | 8               | pza           |
| 7.-Salidas a estufa y calentador | 8               | lote          |

**Muebles sanitarios**

|                       |   |     |
|-----------------------|---|-----|
| 1.-Inodoros           | 8 | pza |
| 2.-Lavabo             | 8 | pza |
| 3.-Regadera           | 8 | pza |
| 4.-Accesorios         | 8 | pza |
| 5.-Botiquín           | 8 | pza |
| 6.-Lavaderos          | 8 | pza |
| 7.-Llaves mezcladoras | 8 | pza |

**7.- INSTALACION SANITARIA**

|                             |    |     |
|-----------------------------|----|-----|
| 1.-Salidas de centro        | 72 | sal |
| 2.-Salidas de contacto      | 64 | sal |
| 3.-Timbre                   | 8  | sal |
| 4.-Salidas guiadas          | 8  | sal |
| 5.-Alimentaciones generales | 8  | sal |

**8.- CARPINTERIA**

|                       |   |     |
|-----------------------|---|-----|
| 1.-Puertas exteriores | 8 | pza |
|-----------------------|---|-----|

|                                      | <u>CANTIDAD</u> | <u>UNIDAD</u>  |
|--------------------------------------|-----------------|----------------|
| 2.-Puertas de comunicación           | 8               | pza            |
| 3.-Tableros de luz                   | 8               | pza            |
| <b>9.- <u>HERRERIA</u></b>           |                 |                |
| 1.-Puertas de 0.80 x 2.10            | 4               | pza            |
| 2.-Ventanas de 1.70 x 2.00           | 8               | pza            |
| 3.-Ventanas de 0.90 x 1.10           | 16              | pza            |
| 4.-Ventanas de 0.90 x 0.60           | 16              | pza            |
| 5.-Ventanas de 1.50 x 1.10           | 12              | pza            |
| 6.-Barandales de escalera            | 1               | lote           |
| <b>10.- <u>VIDRIERIA</u></b>         |                 |                |
| 1.-Vidrio medio doble                | 69.6            | m <sup>2</sup> |
| 2.-Vidrio de concha                  | 8.7             | m <sup>2</sup> |
| <b>11.- <u>PINTURA</u></b>           |                 |                |
| 1.- Esmalte en muros                 | 146.7           | m <sup>2</sup> |
| 2.- Temple en plafones               | 263.1           | m <sup>2</sup> |
| 3.- Esmalte en plafones              | 7,2             | m <sup>2</sup> |
| 4.- Esmalte en puertas               | 16              | pza            |
| 5.- Pintura vinílica en cast. y cad. | 900             | m              |
| 6.- Pintura en herrería              | 84.9            | m <sup>2</sup> |
| <b>12.- <u>CERRAJERIA</u></b>        |                 |                |
| 1.-Chapas exteriores                 | 8               | pza            |
| 2.-Chapas de comunicación            | 8               | pza            |

### 3.- PRESUPUESTO

Presupuesto que se presenta para la construcción de 480 viviendas de interés social, ubicadas en San Juan Ixhuate - pec, municipio de Tlalnepantla, Estado de México.

| I.-CIMENTACION                    | Cantid | Unid           | P.U.        | Importe               |
|-----------------------------------|--------|----------------|-------------|-----------------------|
| 1.Limpia y trazo                  | 14700  | m <sup>2</sup> | 76.70       | 1'127,490.00          |
| 2.Excavaciones                    | 3510   | m <sup>3</sup> | 962.00      | 3'376,620.00          |
| 3.Afine y compact.                | 14400  | m <sup>2</sup> | 270.00      | 3'888,000.00          |
| 4.Plantillas conc.                | 14400  | m <sup>2</sup> | 541.60      | 7'799,040.00          |
| 5.Losa cimentac.                  | 2100   | m <sup>3</sup> | 17534.42    | 36'822,279.40         |
| 6.Relleno en cim.                 | 3600   | m <sup>3</sup> | 339.03      | 1'220,508.00          |
| 7.Firme de conc.                  | 13440  | m <sup>2</sup> | 1152.71     | 15'492,422.00         |
|                                   |        |                | <b>SUMA</b> | <b>69'726,359.40</b>  |
| <b>II.-ESTRUCTURA DE CONCRETO</b> |        |                |             |                       |
| 1.Castillos 15x20                 | 15900  | m              | 1133.55     | 18'623,464.00         |
| 2.Castillos ahog.                 | 11280  | m              | 335.95      | 3'789,516.00          |
| 3.Cadenas 15x20                   | 27360  | m              | 1172.60     | 32'082,336.00         |
| 4.Losas entr.yaz.                 | 23160  | m <sup>2</sup> | 3089.14     | 71'544,421.00         |
| 5.Losa rampa es.                  | 1140   | m <sup>2</sup> | 3015.85     | 3'438,069.00          |
|                                   |        |                | <b>SUMA</b> | <b>129'477,806.00</b> |

| III.- OBRA GRUESA             | Cantid.Unid. |                | P.U.        | Importe               |
|-------------------------------|--------------|----------------|-------------|-----------------------|
| 1.-Muro block 2 car.          | 51900        | m <sup>2</sup> | 1539.40     | 79'894,860.00         |
| 2.Muro block 1 cara           | 6600         | m <sup>2</sup> | 1484.41     | 9'797,106.00          |
| 3.Enladrillado                | 13140        | m <sup>2</sup> | 914.55      | 12'017,187.00         |
| 4.Repisiones                  | 4260         | m              | 861.84      | 3'671,438.40          |
| 5.Escalones                   | 2400         | pza            | 1750.00     | 4'200,000.00          |
| 6.Coloc.herrerfa              | 5100         | m <sup>2</sup> | 760.54      | 3'878,754.00          |
| 7.Coloc.acos.                 | 480          | jgo            | 2340.00     | 1'123,200.00          |
| 8.Coloc.lavadero              | 480          | pza            | 2559.63     | 1'228,622.40          |
| 9.Resanes                     | 12180        | m              | 250.91      | 3'056,083.80          |
|                               |              |                | <b>SUMA</b> | <b>118'867,250.00</b> |
| IV.-RECUBRIMIENTOS Y ACABADOS |              |                |             |                       |
| 1.Pisos escobill.             | 1680         | m <sup>2</sup> | 1092.87     | 1'836,021.60          |
| 2.Lambrín azulejo             | 4200         | m <sup>2</sup> | 2945.00     | 12'369,000.00         |
| 3.Pisos azulejo               | 1020         | m <sup>2</sup> | 3200.00     | 3'264,000.00          |
| 4.Boquillas az.               | 1038         | m              | 1386.90     | 1'439,602.00          |
|                               |              |                | <b>SUMA</b> | <b>18'908,623.60.</b> |
| V.- OBRA EXTERIOR             |              |                |             |                       |
| 1.Banquetas                   | 2472         | m <sup>2</sup> | 1430.42     | 3'535,998.20          |
| 2.Guarniciones                | 2880         | m              | 1170.00     | 3'369,600.00          |
| 3.Pavimento asf.              | 11256        | m <sup>2</sup> | 1834.37     | 20'647,668.00         |
| 4.Malla alambre               | 4140         | m <sup>2</sup> | 1495.00     | 6'189,300.00          |
|                               |              |                | <b>SUMA</b> | <b>33'742,566.00</b>  |

| VI.-INSTALACION SANITARIA  | Cantid. | Unid. | P.U.    | Importe      |
|----------------------------|---------|-------|---------|--------------|
| 1.Albañal inc.exc.yrell.   | 1080    | m     | 656.79  | 709,333.20   |
| 2.Registros 40x60 cm       | 120     | pza   | 9905.20 | 1'188,624.00 |
| 3.Coladeras                | 1920    | pza   | 2895.80 | 5'559,936.00 |
| 4.Bajadas PVC              | 2784    | m     | 2808.00 | 7'817,472.00 |
| 5.Ramales muebles          | 2880    | pza   | 18411.3 | 53'024,410.0 |
| 6.Tubería general          | 480     | pza   | 17111.3 | 8' 213,400.0 |
| 7.Salidas a est.y cal      | 480     | pza   | 3033.33 | 1'455,988.00 |
|                            |         |       | SUMA    | 77'969,163.0 |
| <b>MUEBLES SANITARIOS</b>  |         |       |         |              |
| 1.Inodoros                 | 480     | pza   | 12501.0 | 6'000,480.00 |
| 2.Lavabo                   | 480     | pza   | 4088.5  | 1'962,480.00 |
| 3.Regadera                 | 480     | pza   | 1246.7  | 598,416.00   |
| 4.Accesorios               | 480     | pza   | 1926.6  | 924,768.00   |
| 5.Botiquín                 | 480     | pza   | 2187.9  | 1'050,192.00 |
| 6.Lavaderos                | 480     | pza   | 3363.8  | 1'614,624.00 |
| 7.Llaves                   | 480     | pza   | 3055.0  | 1'466,400.00 |
|                            |         |       | SUMA    | 13'617,360.0 |
| <b>VII.-INST.ELECTRICA</b> |         |       |         |              |
| 1.Salidas de centro        | 4320    | sal   | 5731.70 | 24'760,944.0 |
| 2.Salidas contacto         | 3840    | sal   | 7031.70 | 27'001,728.0 |
| 3.Timbres                  | 480     | sal   | 7031.70 | 3'375,216.0  |
| 4.Salidas guiadas          | 480     | sal   | 2730.00 | 1'310,400.0  |
| 5.Alím. generales          | 480     | sal   | 5044.00 | 2'421,120.0  |
|                            |         |       | SUMA    | 58'869,408.0 |

| <b>VIII. CARPINTERIA</b> |         |                |             |                      |
|--------------------------|---------|----------------|-------------|----------------------|
|                          | Cantid. | Unid.          | P . U .     | Importe              |
| 1. Puertas exteriores    | 480     | pza            | 12527.7     | 6'013,286.00         |
| 2. Puertas comunicac.    | 480     | pza            | 11945.0     | 5'733,600.00         |
| 3. Tableros de luz       | 240     | pza            | 15000.0     | 3'600,000.00         |
|                          |         |                | <b>SUMA</b> | <b>15'346,886.00</b> |
| <b>IX. - HERRERIA</b>    |         |                |             |                      |
| 1. Puertas de 0.80x2.1   | 480     | pza            | 13759.2     | 6'604,416.00         |
| 2. Ventanas 1.70x2.10    | 480     | pza            | 18564.0     | 8'910,720.00         |
| 3. Ventanas 0.90x1.10    | 960     | pza            | 5405.4      | 5'189,184.00         |
| 4. Ventanas 0.90x0.60    | 960     | pza            | 4284.4      | 4'113,024.00         |
| 5. Ventanas 1.50x1.10    | 720     | pza            | 9009.0      | 6'486,480.00         |
| 6. Barandal escalera     | 60      | pza            | 31200.0     | 1'872,000.00         |
|                          |         |                | <b>SUMA</b> | <b>33'175,824.00</b> |
| <b>X. - VIDRIERIA</b>    |         |                |             |                      |
| 1. Vidrio medio doble    | 4176    | m <sup>2</sup> | 3326.4      | 13'890,962.00        |
| 2. Vidrio concha         | 522     | m <sup>2</sup> | 4416.2      | 2'305,256.4          |
|                          |         |                | <b>SUMA</b> | <b>16'196,218.00</b> |
| <b>XI. - PINTURA</b>     |         |                |             |                      |
| 1. Esmalte muros         | 8802    | m <sup>2</sup> | 297.9       | 2'622,115.80         |
| 2. Temple plafones       | 15786   | m <sup>2</sup> | 269.1       | 4'248,012.60         |
| 3. Esmalte plafon        | 433     | m <sup>2</sup> | 297.9       | 128,871.54           |
| 4. Esmalte puertas       | 960     | pza            | 1300.0      | 1'248,000.00         |
| 5. Vinilica cast.        | 54000   | m              | 67.2        | 3'629,340.00         |
| 6. Pintura herreria      | 5094    | m <sup>2</sup> | 288.4       | 1'469,109.60         |
|                          |         |                | <b>SUMA</b> | <b>13'345,448.00</b> |



| <b>XII.-CERRAJERIA</b>       |                |              |                |                   |
|------------------------------|----------------|--------------|----------------|-------------------|
|                              | <b>Cantid.</b> | <b>Unid.</b> | <b>P . U .</b> | <b>Importe</b>    |
| 1.Chapa Slage A80WS          | 480            | pza          | 3389.50        | 1'626,960         |
| 2.ChapaEdomex                | 480            | pza          | 941.85         | 452,088           |
|                              |                |              | <b>SUMA</b>    | <b>2'079,048</b>  |
| <b>XIII.-DIVERSOS</b>        |                |              |                |                   |
| 1.Limpieza gral              | 8              | lote         | 528,845        | 4'230,760         |
|                              |                |              | <b>SUMA</b>    | <b>4'230,760</b>  |
| <b>XIV.-GASTOS GENERALES</b> |                |              |                |                   |
| 1.Alineam y licencias        | 1              | lote         | 1'404,000      | 1'404,000         |
| 2.Conexión agua              | 1              | lote         | 4'480,000      | 4'480,000         |
| 3.Conexión drenaje           | 1              | lote         | 448,000        | 448,000           |
| 4.Ins.cont.eléctrico         | 1              | lote         | 4'960,000      | 4'960,000         |
| 5.Veladores                  | 1              | lote         | 2'380,000      | 2'380,000         |
|                              |                |              | <b>SUMA</b>    | <b>13'672,000</b> |

**RESUMEN DE CONCEPTOS**

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| 1.- CIMENTACION            | 69'726,359.40  |
| 2.- ESTRUCTURA DE CONCRETO | 129'477,806.00 |
| 3.- OBRA GRUESA            | 118'867,250.00 |
| 4.-RECUBRIM. Y ACABADOS    | 18'908,623.60  |
| 5.- OBRA EXTERIOR          | 33'742,566.00  |
| 6.- INST. HID. SANITARIA   | 77'969,163.00  |
| 6.- MUEBLES SANITARIOS     | 13'617,360.00  |
| 7.- INST. ELECTRICA        | 58'869,408.00  |
| 8.- CARPINTERIA            | 15'346,886.00  |
| 9.- HERRERIA               | 33'175,824.00  |
| 10.-VIDRIERIA              | 16'196,218.00  |
| 11.-PINTURA                | 13'345,448.00  |
| 12.-CERRAJERIA             | 2'079,048.00   |
| 13.-DIVERSOS               | 4'230,760.00   |
| 14.-GASTOS GENERALES       | 13'672,000.00  |

**SUMA GLOBAL**

**\$ 619'224,620.00**

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARCAMO  
DE BOMBEO.

FECHA ABRIL - 1966

| CLAVE   | C O N C E P T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|------------|
| A-000-C | Ruptura de pavimento asfáltico, incluyendo, carga de material a camión y acarreo 1er. km.                                                                                                                                                                                                                                                                | m3     | 6.51     | 2,230.25        | 14,518.93  |
| A-001-E | Reposición de pavimento asfáltico, con carpeta de 0.05 m de espesor. Incluyendo base de grava cementada de 0.20 m de espesor.                                                                                                                                                                                                                            | m2     | 130.10   | 1,169.85        | 152,197.49 |
| A-010-A | Excavación a mano para zanjas en material "A" en seco incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla de taludes, recocado, traspaleo hasta 10 m. del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tuberías.<br>Excavación hasta 2.00 m de profundidad. | m3     | 40'51    | 419.66          | 17,000.02  |
| A-020-A | Excavación a mano para zanjas en material "B" en seco incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción traspaleo hasta 10 m del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y                                                                                                                 |        |          |                 |            |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARCAMO DE BOMBEO

FECHA

ABRIL - 1965

| CLAVE   | C O N C E P T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|------------|
|         | - conservación de la excavación hasta -<br>la instalación satisfactoria de la tube-<br>ría.<br>Excavación hasta 2.00 m de profundidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m3     | 199.27   | 559.05          | 111,401.89 |
| A-030-A | Excavación con uso de explosivos para -<br>zanjas, en material "C" en seco y ex-<br>tracción de rezaga a mano, incluye aflo-<br>je, anacico o limpieza de plantilla, y<br>taludes, remoción, traspaleos vertica-<br>les para su extracción, carga directa a<br>camión o a un lado de la zanja hasta --<br>10 m. de eje de la misma y conservación<br>de la excavación hasta la instalación -<br>satisfactoria de la tubería.<br>Excavación hasta 2.00 m. de profundidad. | m3     | 274.69   | 2,309.85        | 634,492.70 |
| A-130-A | Plantilla apisonada con pisón de mano,<br>en zanjas incluyendo selección del mat-<br>rial producto de la excavación, coloca-<br>ción de plantilla y construcción del --<br>apoyo completo de la tubería.<br>Plantilla con material "A" y/o "B"                                                                                                                                                                                                                           | m3     | 49.24    | 671.40          | 33,059.74  |

**OBRA : " BAHIA EL COPAL "**  
**TANQUE EL COLORADO A CARCAMO**  
**DE BOMBEO**

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA       ABRIL      1985      

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                  | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| A-131   | Relleno de zanjas con materiales "A" -- y/o "B" incluyendo seleccción y volteo del material.<br>Relleno a volteo, con pala de mano.                                       | m3     | 260.35   | 167.85          | 43,700.60 |
| A-131-B | Relleno apisonado y compactado con ---- agua, en capas de 0.20 m de espesor.                                                                                              | m3     | 204.93   | 429.80          | 88,078.91 |
| B-010   | Instalación, junteo y prueba de tube--- rías de asbesto cemento clase a-7, in--- cluye bajado, materiales y equipo para - prueba, acarreo a un km. y maniobras lo cales . |        |          |                 |           |
| B-010-D | Tubería de 152 mm.(6") de diámetro.                                                                                                                                       | m      | 165.00   | 188.90          | 31,168.50 |
| B-040   | Instalación, junteo y prueba de tube--- rías de P.V.C., incluye bajada, materia les y equipo para prueba, flete a un km. y maniobras locales                              |        |          |                 |           |
| B-040-G | Tuberías de 76 mm( 3" ) de diámetro.                                                                                                                                      | m      | 208.20   | 111.60          | 23,235.12 |
| B-040-H | Tubería de 102 mm( 4" ) de diámetro.                                                                                                                                      | m      | 245.00   | 130.30          | 31,923.50 |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARCAMO DE  
BOMBEO

FECHA ABRIL 1966

| CLAVE    | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|------------|
| B-060    | Instalación, junteo y prueba de tubería lisa de acero soldada, tipo A.P.I., -- grado "B" 6"X - 42 ", incluye carga -- de almacen a vehiculo acarreo sitio de colocación, descarga distribución, doblado, limpieza interior, rebiselado, - alineado, soldadura a tope de tubo, -- reparación de uniones, soldadas bajo - ranja, llenado limpieza interior, v--viado y prueba hidrostática. |        |          |                 |            |
| B-060-A2 | Tubería lisa de acero de 152 mm.(6")de diámetro y 5.16 mm.(13/64)" espesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m      | 150      | 854.55          | 128,227.50 |
| B-130-A  | Instalación de piezas esp. incluyendo limpieza e instalación de pieza, prueba hidrostática, junto c/tubería, acarreo a un km. y maniobras.<br>Pzas. esp. de fo.fo. hasta 12"                                                                                                                                                                                                              | kg.    | 197.50   | 27.65           | 5,460.85   |
| B-160    | Instalación de válvulas de seccionamiento incluyendo limpieza, e instalación - de piezas, así como.<br>Prueba hidrostática (junto con tubería)                                                                                                                                                                                                                                            |        |          |                 |            |
| B-160-D  | Valv. Secc. de 76mm. (3") de diámetro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Pza.   | 1        | 608.30          | 608.30     |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARCAHO DE  
BOHREO

FECHA ABRIL 1965

| CLAVE   | C O N C E P T O                                                                                                                                                                                                            | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| B-160-E | Valv. Seco de 102 mm. (4") de Diámetro.                                                                                                                                                                                    | Pza.   | 1        | 608.30          | 940.10    |
| B-160-F | Valv. Seco de 152 mm. (6") de Diámetro.                                                                                                                                                                                    | Pza.   | -        | 1,824.90        | -         |
| B-204   | Cajas para operación de válvulas, incluyendo plantilla de pedacera de tabique recocido juntado con mortero cemento-arena 1-5, aplanado con mortero cemento arena 1-5, acero de refuerzo FS- 1256kg/cm2 y cimbra de madera. |        |          |                 |           |
| B-240-C | Caja para operación de válvulas tipo 3 de 1.40 x 1.20                                                                                                                                                                      | caja   | 1        | 42,885.65       | 42,885.65 |
| B-240-B | Caja para oper. de válv. tipo 2 de ---- 1.00 x 0.90 m                                                                                                                                                                      | caja   | 3        | 15,964.10       | 47,892.30 |
| B-243   | Suministro e Instalación de contramarcos incluye materiales y mano de obra, así como acarreo 1er. km. y maniobras locales según plano tipo V.C 1957                                                                        |        |          |                 |           |
| B-243-B | Suministro e Instalación de contramarco sencillo de 1.10 C/canal de 100mm - (4").                                                                                                                                          | Pza.   | 4        | 9,697.10        | 38,788.40 |

OBRA : "BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARCAMO DE BOMBEO

FECHA April 1951

| CLAVE   | C O N C E P T O                                                                                          | U N I D A D | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|-----------------|------------|
| B-244-A | Suministro e Instalación de marco con -<br>tapa de FOFO con peso de 130 kg                               | Pza.        | 4        | 18,319.40       | 73,277.60  |
| H-001   | Suministro de tubería de asbesto cemen-<br>to clase - A - 7 puesta en almacen de<br>obra                 |             |          |                 |            |
| H-001-C | Tubo de A-C de 100 mm (4") diámetro                                                                      | ML          | ---      | 794.30          | ----       |
| H-001-D | Tubo de A-C- de 150 mm (6") diámetro                                                                     | ML          | 165      | 1,361.50        | 224,647.50 |
| H-005   | Suministro de tubería de P.V.C.con co-<br>mple integral "ANGER", L.A.B. en lugar de<br>compra.           |             |          |                 |            |
| H-005-D | Tubo de 76 mm. (3") de Diámetro RD-32.5                                                                  | M           | 208.20   | 806.80          | 167,975.76 |
| H-05-E  | Tubo de 102 mm (4") de diámetro RD-41                                                                    | M           | 245.00   | 1,050.90        | 257,470.50 |
| H-007   | Suministro de piezas esp. de fierro --<br>fundido, (excluyendo ext.) puertas en<br>el almacen de la obra |             |          |                 |            |
| H-007-B | Piezas esp. de 101 a 303 mm (4" a 12")                                                                   | kg.         | 107.50   | 283.80          | 30,508.50  |



OBRA : BAHIA EL COPAL

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARGAMO DE BOMBEO

FECHA ABRIL 1965

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                         | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|----------|
| H-012   | Suministro de tornillos con cabeza y tuerca hexagonal, puestos en almacén de la obra.                            |        |          |                 |          |
| H-012-B | Tornillos de 16 x 76 mm (5/8"x 3")                                                                               | pza.   | 40       | 108.95          | 4,358.00 |
| H-012-A | Tornillos de 16 x 64 mm (5/8"x 2 1/2")                                                                           | pza.   | 16       | 97.00           | 1,552.00 |
| H-012-C | Tornillos de 19 x 89 mm (3/4"x 3 1/2")                                                                           | pza.   | 16       | 182.05          | 2,912.80 |
| H-013   | Suministro de empaques de plomo. L.A.B. destino                                                                  |        |          |                 |          |
| H-013-D | Empaque de 102 mm (4") de diámetro                                                                               | pza.   | 5        | 219.25          | 1,096.25 |
| H-013-E | Empaque de 152 mm (6") de diámetro                                                                               | pza.   | 4        | 289.65          | 1,158.60 |
| H-013-C | Empaque de 76 mm (3") de diámetro                                                                                | pza.   | 3        | 140.85          | 422.55   |
| B-281   | Instalación de piezas esp. de fierro galvanizado, incluyendo mano de obra - fletes, maniobras locales y pruebas. |        |          |                 |          |
| B-281-A | Instalación de piezas esp. de fo.go                                                                              | kg.    | 33       | 54.35           | 1,743.55 |
| H-008   | Suministro de extremidades de fierro fundido, puestos en el almacén de la obra.                                  |        |          |                 |          |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARCAMO DE BOMBEO

FECHA

April 1965

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| H-008-A | Extremidad de 51 a 76mm (2" a 3")                                                       | kg.    | 24       | 271.90          | 6,525.60  |
| H-008-B | Extremidad de 101 a 152mm (4" a 6")                                                     | kg.    | 56       | 241.70          | 13,535.20 |
| H-014   | Suministro de juntas Gibault, completas, puestas en el almacen de obra.                 |        |          |                 |           |
| H-014-C | Juntas Gibault de 76 mm (3") de diám.                                                   | pza.   | 2        | 1,557.25        | 3,114.50  |
| H-014-E | Juntas Gibault de 150mm (6") de diám.                                                   | pza.   | 2        | 3,077.25        | 6,154.50  |
| H-019   | Suministro de válvula "APCO" aliviadora o eliminadoras de aire, L.A.S. lugar de compra. |        |          |                 |           |
| H-019-A | Válvula APCO de 13 mm. (1/2") de diám.                                                  | pza.   | 1        | 68,656.60       | 68,656.60 |
| H-027   | Abrazadera de inserción con rosca de 13 mm. (1/2") de diámetro                          |        |          |                 |           |
| H-027-C | Tubo de 76,mm (3") de diámetro                                                          | pza.   | 1        | 924.80          | 924.80    |
| H-029   | Suministro de tubería de fo.go C-40, tipo "A"                                           |        |          |                 |           |
|         | Tubo de fo.go de 13 mm (1/2") de diám.                                                  | pza.   | 4        | 420.00          | 1,680.00  |

OBRA : " BAHIA EL COPAL"

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARCAMO DE BOMBEO

FECHA ABRIL 1950

| CLAVE   | C O N C E P T O                                                                                                                                        | U N I D A D  | CANTIDAD | P R E C I O<br>UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------------------|-----------|
| H-022   | Suministro de válvulas tipo compuerta -<br>720 f completas, para 14.22 kg/cm <sup>2</sup> ----<br>(200 lbs/pulg <sup>2</sup> ) de aguas, aceite o gas. |              |          |                         |           |
| H-022-D | Válvula de 102 mm (4") de diámetro                                                                                                                     | pza.         | 1        | 30,533.55               | 30,533.55 |
| H-022-C | Válvula de 76 mm (3") de diámetro.                                                                                                                     | pza.         | 1        | 20,361.00               | 20,361.00 |
| H-029   | Suministro de tubería de fo.go C-40 ti-<br>po "A"                                                                                                      |              |          |                         |           |
| H-029-G | Tubo de fo.go 76 mm. (3") de diámetro                                                                                                                  | m            | 2.10     | 3,408.10                | 7,157.01  |
| S/N     | Suministro e instalación de codo de --<br>90° P.V.C. Hidráulico de 100 mm (4") de<br>diámetro                                                          | pza.         | 1        | 4,225.00                | 4,225.00  |
| S/N     | Suministro e instalación de extremidad<br>campana de P.V.C. de 76mm (3") ø                                                                             | pza.         | 1        |                         |           |
| S/N     | Suministro e instalación de empaque de<br>Neopreno de 100 mm. (4") de diámetro<br>76 mm. (3") de diámetro                                              | pza.<br>pza. | 1<br>1   | 2,330.00                | 2,330.00  |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA N°. \_\_\_\_\_

TANQUE EL COLORADO A CARCAMO DE BOMBEO

FECHA

ABRIL 1985

| CLAVE     | CONCEPTO                                                                                                     | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|------------|
| S/N       | Suministro o instalación de valvula de globo de fo.go. de 13 mm. (1/2") de -- diametro                       | pza.   | 1        |                 |            |
| S/N       | Suministro e instalción de reducción - P.V.C. Hidráulico de campana de 100mm. a 76 mm. (4" a 3") de diametro | pza.   | 1        | 2,783.00        | 2,783.00   |
| SYN       | Suministro o instalación de codo galva nizado de 90° de 76 mm (3") de diametro                               | pza.   | 1        | 6,304.00        | 6,304.00   |
| S/N       | Suministro e instalación de valvula, - flotador alta presión de 76 mm (3") de diametro                       | pza.   | 1        | 41,203.35       | 4,120.35   |
| S/N       | Suministro e Instalación de te de fo.go de 13 mm. (1/2") ø                                                   | pza.   | 1        |                 |            |
| S/N       | Suministro o instalación de brida con rosca de 100 mm (4") de diametro                                       | pza.   | 1        | 3,990.00        | 3,990.00   |
| T O T A L |                                                                                                              |        |          |                 | 153,841.21 |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

CARCAMO A TANQUE ELEVADO

FECHA ABRIL 1985

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| A-000-A | Excavación a mano para zanjas en material "A" en seco incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla de taludes, remoción, traspaleo hasta 10 m. del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería.<br>Excavación hasta 2,00 m de profundidad. | m3     | 58,86    | 419,65          | 24,700,60 |
| A-020-A | Excavación a mano para zanjas en material "B" en seco incluye afloje y extracción del material, amacice ó limpieza de plantilla y taludes, remoción, traspaleo hasta 10 m. del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería.<br>Excavación hasta 2,00 m. de profundidad. | m3     | 98,10    | 559,05          | 54,842,55 |
| A-030-A | Excavación con uso de explosivos para zanjas, en material "C" en seco y extracción de rezaga a mano, incluye afloje, amacice ó limpieza de plantilla, y taludes, remoción,                                                                                                                                                                                             |        |          |                 |           |

OBRA : "BAHIA EL COPAL"  
CARCAMO A TANQUE ELEVADO

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA April 1966

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
|         | trapaleos verticales para su extracción, carga directa a camión o a un lado de la zanja -- hasta 10 m. del eje de la misma y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería.<br>Excavación hasta 2.00 m de profundidad. | m3     | 39.24    | 2,309.85        | 90,638.50 |
| A-130-A | Plantilla apisonada con pisón de mano, en zanjas incluyendo selección del material producto de excavación, colocación de plantilla y construcción del apoyo completo de la tubería.<br>Plantilla con materiales "A" y/o "B"                             | m3     | 19.62    | 671.40          | 13,172.85 |
| A-131   | Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B" incluyendo selección y volteo del material.                                                                                                                                                                |        |          |                 |           |
| A-131-A | Relleno a volteo, con pala de mano.                                                                                                                                                                                                                     | m3     | 98.10    | 167.85          | 16,466.10 |
| A-131-B | Relleno apisonado y compactado con agua, en capas de 0.20 m. de espesor.                                                                                                                                                                                | m3     | 78.48    | 429.80          | 33,730.70 |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "  
 CARGAMO A TANQUE ELEVADO

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1985

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                 | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|------------|
| B-010   | Instalación, junteo y prueba de tuberías de -<br>asbesto cemento clase A-7, incluye bajado,<br>materiales y equipo para prueba, acarreo a<br>un km. y maniobras locales. |        |          |                 |            |
| B-010-C | Tubería de 102 mm (4") de diametro                                                                                                                                       | m      | 327      | 173.45          | 56,718.15  |
| B-130   | Instalación de piezas especiales, incluyendo<br>limpieza e instalación de las piezas, prueba<br>hidrostática junto a tubería acarreo a un km.<br>y maniobras locales     |        |          |                 |            |
| B-130-A | Piezas especiales de fo, fo hasta 12" de diám.                                                                                                                           | kg.    | 5,350    | 27.65           | 147,927.50 |
| B-160   | Instalación de válvulas de seccionamiento in-<br>cluyendo limpieza e instalación de las piezas<br>así como prueba hidrostática                                           |        |          |                 |            |
| B-160-E | Válvula secc. de 102 mm. (4") de diametro                                                                                                                                | pza.   | 1        | 940.10          | 940.10     |
| B-160-F | Válvula secc. de 152 mm. (6") de diametro                                                                                                                                | pza.   | 3        | 1,824.90        | 5,474.70   |
| B-160-B | válvula secc. de 52 m m. (2") de diametro                                                                                                                                | pza    | 3        | 387.10          | 1,161.00   |

OBRA : " BAHIA EL COPAL"

HOJA No. \_\_\_\_\_

CARCAMO A TANQUE ELEVADO

FECHA

ABRIL 1965

| CLAVE   | C O N C E P T O                                                                                                                                                                                                                                            | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| B-240   | cajas para operación de válvula, incluyendo plantilla de pedacera de tabique recocido junteado con mortero cemento arena 1:5 aplanado con mortero cemento arena 1:5, acero de refuerzo $f_s=1265$ kg/cm <sup>2</sup> y cimbra de madera                    |        |          |                 |           |
| B-240-E | Caja para operación de válvulas tipo 5 de --- 1.30 x 0.90                                                                                                                                                                                                  | caja   | 2        | 18,005.45       | 36,010.90 |
| B-243-B | Suministro e instalación de contramarcos -- incluyendo materiales y mano de obra, así como acarreo un km. y maniobras locales -- según plano tipo V.C. 1957.<br>Suministro e instalación de contramarco <u>sen</u> cillo de 1.10 m c/canal de 100 mm. (4") | pza.   | 2        | 9,697.10        | 19,394.20 |
| B-244-A | Suministro e instalación de marco con tapa de fofo con peso de 130 kg.                                                                                                                                                                                     | pza.   | 2        | 18,319.40       | 36,638.80 |



**OBRA :** " BAHIA EL COPAL "  
GARCAMO A TANQUE ELEVADO.

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1965

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                           | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|--------------|
| H-001-C | Suministro de tubería de asbesto cemento - A-7 puesta en almacen de obra.<br>Tubo de A-C de 102 mm. (4") de diametro                                               | m      | 327      | 794,30          | 259,736,10   |
| H-007-B | Suministro de piezas especiales de fierro - fundido (excluyendo extremidades) puestas - en almacen de obra.<br>Piezas especiales de 101 mm. a 303 mm -- (4" a 12") | kg     | 5 350    | 283,80          | 1'518,330,00 |
| H-008   | Suministro de extremidades de fofo puestas en almacen de obra.                                                                                                     |        |          |                 |              |
| H-003-B | Extremidades de 101 mm-152 mm (4" a 6")                                                                                                                            | kg.    | 520      | 241,70          | 125,684,00   |
| H-012   | Suministro de tornillos con cabeza y tuerca hexagonal, puestas en almacen.                                                                                         |        |          |                 |              |
| H-012-B | Tornillos de 16 x 76 mm (5/8 x 3")                                                                                                                                 | pza.   | 272      | 108,95          | 29,634,40    |
|         | Tornillos de 19x89 mm (3/4 x 3 1/2)                                                                                                                                | pza.   | 72       | 182,05          | 13,107,00    |
| 1       | Tornillos de (5/8 x 2 1/2)                                                                                                                                         | Pza.   | 24       | 97,00           | 2,328,00     |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "  
 CARCAMO A TANQUE ELEVADO

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1995

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                 | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| H-013   | Suministro de empaques de plomo L.A.B - destino                                                                                          |        |          |                 |           |
| H-013-D | Empaque de 102 mm (4") de diámetro                                                                                                       | pza.   | 38       | 219,25          | 7,893,00  |
| H-013-E | Empaque de 152 mm (6") de diámetro                                                                                                       | pza.   | 9        | 289,65          | 2,606,85  |
|         | " 50 mm (2") de diámetro                                                                                                                 | pza.   | 6        | 86,35           | 518,10    |
|         | " 75 mm (3") de diámetro                                                                                                                 | pza.   | 1        | 140,85          | 140,85    |
| H-014   | Suministro de juntas Gibault, completas, - puestas en almacén de obra.                                                                   |        |          |                 |           |
| H-014-D | Juntas Gibault de 102 mm (4") de diámetro                                                                                                | pza.   | 20       | 1,930,60        | 38,612,00 |
| H-014-E | juntas Gibault de 152 mm (6") de diámetro                                                                                                | pza.   | 5        | 3,077,25        | 15,386,25 |
| H-022   | Suministro de válvula tipo compuerta, 720 f. completas para 14,22 kg/cm <sup>2</sup> (200 lbs/pulg <sup>2</sup> ) de agua, aceite ó gas. |        |          |                 |           |
| H-022-A | Válvula de 52 mm (2") de diámetro                                                                                                        | pza.   | 3        | 12,654,55       | 37,933,65 |
| H-022-D | Válvula de 102 mm (4") de diámetro                                                                                                       | pza.   | 3        | 30,533,55       | 91,600,65 |
| H-022-F | Válvula de 152 mm (6") de diámetro                                                                                                       | pza.   | 1        | 49,535,25       | 49,535,25 |
|         | Válvula flotador de alta presión de 100 mm (4") de diámetro                                                                              | pza.   | 1        | 51,504,19       | 51,504,19 |

TOTAL

2'782.397,19

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1965

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| A-010-A | Excavación a mano para zanjas en material "A" en seco incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla de taludes, remoción, traspaleo hasta 10 m. del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería.<br>Excavación hasta 2.00 m de profundidad. | m3     | 60.52    | 419.65          | 25,397.20 |
| A-020-A | Excavación a mano para zanjas en material "B" en seco incluye afloje y extracción del material, amacice ó limpieza de plantilla y taludes, remoción, traspaleo hasta 10m del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación de la tubería.<br>Excavación hasta 2.00 m de profundidad.                  | m3     | 160.86   | 559.05          | 56,385.80 |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE ELEVADO ARED

FECHA ABRIL 1996

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| A-030-A | Excavación con uso de explosivos para zanjas, en material "C" en seco y extracción de reza-ga a mano, incluye afloje, amacice o limpieza de plantilla, y taludes, remoción, traspaleos - verticales para su extracción, carga directa a camión a un lado de la zanja hasta 10m del --- eje de la misma y conservación de la excava-ción hasta la instalación satisfactoria de la tu-bería.<br>Excavación hasta 2.00 m de profundidad. | m3     | 40.34    | 2,309.85        | 93,179.35 |
| A-130   | Plantilla apisonada con pison de mano, en --- zanjas incluyendo selección del material pro-ducto de la excavación, colocación de plantilla y construcción del apoyo completo de la tubé-ria.<br>Plantilla con materiales "A" y/o "B"                                                                                                                                                                                                  | m3     | 19.50    | 671.40          | 13,092.30 |

OBRA : BAHIA EL COPAL  
 TANQUE ELEVADO A RED

HOJA N. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1966

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                               | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| A-131   | Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B"<br>Incluye selección y volteo del material.                                                               |        |          |                 |           |
| A-131-A | Relleno a volteo, con pala de mano                                                                                                                     | m3     | 105.05   | 167.85          | 17,632.65 |
| A-131-B | Relleno a pisonado y compactado con agua, en capas de 0.20 m de espesor                                                                                | m3     | 77.18    | 429.60          | 33,171.96 |
| B-000   | Instalación junto y prueba de tubería de asbesto cemento clase A-S, incluye bajado, materiales y equipo y prueba, acarreo a un km y maniobras locales. |        |          |                 |           |
| B-000-B | Tubería de 76 mm. (3") de diámetro                                                                                                                     | m      | 93       | 155.75          | 14,484.75 |
| B-000-C | Tubería de 102 mm (4") de diámetro                                                                                                                     | m      | 120      | 163.75          | 19,650.00 |
| B-000-D | Tubería de 152 mm.(6") de diámetro                                                                                                                     | m      | 96       | 182.45          | 17,515.20 |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "

HOJA No. \_\_\_\_\_

TANQUE ELEVADO A RED

FECHA ABRIL 1966

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                     | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|------------|
| B-130   | Instalación de piezas especiales, incluyendo --<br>limpieza e instalación de las piezas, prueba --<br>hidrostática, junto con tubería, acarreo a 1 km<br>y maniobras locales |        |          |                 |            |
| B-130-A | Piezas especiales de fofa hasta 12"                                                                                                                                          | kg     | 527      | 27.65           | 14,571.55  |
| H-000   | Suministro de tubería de asbesto cemento cla-<br>se A-5 puesta en almacén de la obra.                                                                                        |        |          |                 |            |
| H-000-B | tubo de A-C de 75 mm (3") de diámetro                                                                                                                                        | m      | 93       | 668.55          | 62,175.15  |
| H-000-C | " " " " " " 100 mm (4") " " " " "                                                                                                                                            | m      | 120      | 731.05          | 87,726.00  |
| H-000-D | " " " " " " 150 mm (6") " " " " "                                                                                                                                            | m      | 96       | 1,327.25        | 127,416.00 |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "  
 TANQUE ELEVADO A RED

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1965

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                     | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|-----------|
| H-007   | Suministro de piezas especiales de fofo -----<br>(Excluyendo extremidades) puestas en el almacén de la obra. |        |          |                 |           |
| H-007-B | Piezas especiales 101 a 303 mm (4" a 12")                                                                    | kg     | 263      | 283.60          | 74,639.40 |
| H-008   | Suministro de extremidades de fierro fundido,<br>puestas en almacén de la obra                               |        |          |                 |           |
| H-008-B | Extremidades de 101 mm a 152 mm (4" a 12")                                                                   | kg     | 264      | 241.70          | 63,809.80 |
| H-012   | Suministro de tornillos c/cabeza y tuerca hexagonal,<br>puestas en almacén de la obra.                       |        |          |                 |           |
| H-012-A | Tornillos de 16 x 64 mm (5/8 x 2 1/2)                                                                        | pza.   | 32       | 97.00           | 3,104.00  |
| H-012-B | " " " " " 16 x 76 mm (5/8 x 3")                                                                              | pza.   | 60       | 109.95          | 6,537.00  |
| H-012-C | " " " " " 19 x 89 mm (3/4 x 3 1/2)                                                                           | pza.   | 66       | 182.05          | 10,184.80 |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "  
 TANQUE ELEVADO A RED

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA April 1985

| CLAVE   | C O N C E P T O                                                         | UNIDAD | CANTIDAD  | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------------|------------|
| H-013   | Suministro de empâques de plomo, L,A,B, -- destino                      |        |           |                 |            |
| H-013-A | Empaque de 51 mm (2") de diâmetro                                       | pza.   | 8         | 86.35           | 690.80     |
| H-013-C | " " " " "76 mm (3") de diâmetro                                         | pza.   | 7         | 140.85          | 985.95     |
| H-013-D | " " " " "102 mm (4") " " " " "                                          | pza.   | 7         | 219.25          | 1,534.74   |
| H-013-E | " " " " "152 mm (6") " " " " "                                          | pza.   | 6         | 289.65          | 1,737.90   |
| H-014   | Suministro de juntas Gibault, completas, pu-- estas en almacen de obra, |        |           |                 |            |
| H-014-C | Junta Gibault de 76 mm (3") de diâmetro                                 | pza.   | 6         | 1,557.25        | 9,343.50   |
| H-014-D | Junta Gibault de 102 mm (4") de diâmetro                                | pza.   | 6         | 1,930.60        | 11,583.60  |
| H-014-E | Junta Gibault de 152 mm (6") de diâmetro                                | pza.   | 3         | 3,077.25        | 9,231.75   |
|         |                                                                         |        | T O T A L |                 | 775,791.14 |



OBRA : "BAHIA EL COPAL"  
LINEA DE DESCARGA

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA April 1966

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|--------------|
| A-100   | Excavación c/maquina para zanjas en material "A" ó "B" en seco con afloje y excavación del material, amacice ó limpieza de plantilla y taludes remoción, carga a camión o a un lado de la zanja, incluye el acarreo a 10 m del eje de la misma y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería |        |          |                 |              |
| A-100-B | Excavación con maquina en mat. A zona B de 0,00 a 8,00 m de profundidad en seco                                                                                                                                                                                                                                                 | m3     | 1,027.40 | 239.05          | 245,599.97   |
| A-110-A | Excavación con maquina para zanjas en mate. B zona B de 0,00 a 8,00 de profundidad en seco                                                                                                                                                                                                                                      | m3     | 2,568.52 | 845.25          | 2'171,041.53 |
| A-130   | Plantilla apisonada con pisón de mano, en zanjas incluyendo selección del material producto de la excavación, colocación de la plantilla y construcción del apoyo completo de la tubería                                                                                                                                        |        |          |                 |              |

OBRA : "BAHIA EL COPAL "  
LÍNEA DE DESCARGA

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1985

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                               | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE      |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|--------------|
| C-003   | Fabricación de tubería de concreto simple - de F'c = 250 kg/m <sup>2</sup> , incluye descarga, acarreo almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, limpieza, cargo por moldes, fabricación de la tubería, aditivos y curado. |        |          |                 |              |
| C-003-D | Fabricación tubería de 30 mm de diámetro                                                                                                                                                                                               | m      | 180      | 591,75          | 94,880,00    |
| C-003-E | Fabricación tubería de 38 mm de diámetro                                                                                                                                                                                               | m      | 137      | 920,80          | 126,119,60   |
| C-004   | Fabricación de tubería de concreto reforzado, incluye descarga, acarreo y almacenamiento del cemento, fabricación concreto, -habilitado, soldadura de acero, limpieza, -cargo por moldes, fabricación de tubería y curado.             |        |          |                 |              |
| C-004-A | Fabricación, tubería de 61 cm de diámetro                                                                                                                                                                                              | m      | 591      | 3,649,45        | 2'158,824,93 |
| C-010   | Instalación de tubería de concreto simple, incluye fletes, maniobras locales, bajado, -instalación, junteo con mortero cemento--sarena y roturas (porcentaje sobre cotización)                                                         |        |          |                 |              |
| C-010-D | Instalación tubería de 300 mm de diámetro                                                                                                                                                                                              | m      | 160      | 259,65          | 41,544,00    |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "  
LINEA DE DESCARGA

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA April 1985

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                           | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|------------|
| C-010-E | Instalación tubería de 380 mm de diámetro                                                                                                                                                                                                                          | m      | 137      | 305,40          | 41,639,80  |
| C-020   | Instalación de tubería de concreto reforzado, incluye fletes, maniobras locales, bajado, -- instalación y juntas con mortero cemento -- arena 1:3 y roturas.                                                                                                       |        |          |                 |            |
| C-020-A | Instalación tubería de 610 mm de diámetro                                                                                                                                                                                                                          | m      | 591      | 596,15          | 352,324,65 |
| C-060   | Pozos de visita tipo comun (V.C. 1985) incluye plantilla de pedacera apisonada manpostería de 3a. con mortero cemento arena 1:3, muros de tabique de 28 cm., aplanado mortero cemento-arena 1:5 concreto T'c=159 kg/cm <sup>2</sup> acero de refuerzo y escalones. |        |          |                 |            |
| C-060-B | Pozo de visita de 125 m de profundidad                                                                                                                                                                                                                             | pza.   | 8        | 31,666,55       | 253,332,40 |
| C-060-C | Pozo de visita de 1,50 m de profundidad                                                                                                                                                                                                                            | pza.   | 1        | 34,322,85       | 34,322,85  |
| C-060-D | Pozo de visita de 1,75 m de profundidad                                                                                                                                                                                                                            | pza.   | 1        | 36,979,10       | 36,979,10  |
| C-060-E | " " " " " " 2,00 " " " " " "                                                                                                                                                                                                                                       | pza.   | 1        | 39,635,40       | 39,635,40  |
| C-060-N | " " " " " " 4,25 " " " " " "                                                                                                                                                                                                                                       | Pza.   | 1        | 63,541,90       | 63,541,90  |
| C-060-N | " " " " " " 5,00 " " " " " "                                                                                                                                                                                                                                       | pza.   | 1        | 71,510,65       | 71,510,65  |
| C-060-N | " " " " " " 5,25 " " " " " "                                                                                                                                                                                                                                       | pza.   | 2        | 74,166,90       | 148,333,80 |

OBRA : " BAHIA EL COPAL "  
LINEA DE DESCARGA

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1965

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE      |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|--------------|
| C-110   | Brocales y tapas para pozos de visita, incluye descarga, acarreo, y almacenamiento de materiales.                                                                                                                                                                                              |        |          |                 |              |
| C-110-A | Brocal y tapa de concreto, fabricación e instalación.                                                                                                                                                                                                                                          | pza.   | 15       | 4,049.76        | 60,746.20    |
| C-120   | Cajas de caída                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |                 |              |
| A-070   | Excavación con uso de explosivos y extracción de rezaga a mano para desplante de estructuras, en materiales "C" en seco afloje y extracción del material, amolice ó limpieza de plantilla y taludes, remoción carga directa a camión o a un lado de la excavación hasta 10 m del eje del talud |        |          |                 |              |
| A-070-A | Excavación hasta 2.00 m prof.                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     | 184.91   | 1,241.30        | 229,528.70   |
| A-070-B | Excavación hasta 2.00 m Prof.                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     | 456.90   | 1,327.95        | 608,648.90   |
| A-070-C | Excavación hasta 4.00 m Prof.                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     | 169.65   | 1,413.10        | 239,732.40   |
| A-080-D | Excavación hasta 5.00 m Prof.                                                                                                                                                                                                                                                                  | m3     | 729.66   | 1,502.40        | 1'096,241.20 |

OBRA : BAHIA EL COPAL  
LINEA DE DESCARGA

HOJA No. \_\_\_\_\_

FECHA ABRIL 1985

| CLAVE   | CONCEPTO                                                                                                                              | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | IMPORTE      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|--------------|
| A-130-A | Plantilla con materiales "A" y/o "B"                                                                                                  | m3     | 160.21   | 671.40          | 107,564.85   |
| A-131   | Relleno de zanjas con materiales "A" y/o -<br>"B" incluyendo selección y volteo del mate_<br>rial                                     |        |          |                 |              |
| A-131-C | Relleno a volteo, con equipo                                                                                                          | m3     | 4,429.39 | 164.05          | 728,638.15   |
| A-131-D | Relleno apisonado y compactado con equipo<br>manual con agua, en capas de 0.20 m de --<br>espesor, al 85% prueba próctor              | m3     | 547.42   | 329.95          | 180,621.25   |
| A-000-C | Ruptura de pavimento asfáltico, incluyendo,<br>carga de materiales a camión y acarreo 1er.<br>km.                                     | m3     | 11.00    | 1,435.05        | 15,785.55    |
| A-001-E | Reposición de pavimento asfáltico, con car-<br>peta de 0.05 m de espesor, incluyendo base<br>de grava cementada de 0.20 m de espesor. | m2     | 220.00   | 1,169.85        | 257,367.00   |
|         |                                                                                                                                       |        | TOTAL    |                 | 9'398,535.00 |

PRESUPUESTO PARA VIALIDADES

| CONCEPTO                                       | U              | CANT. | P. U.  | IMPORTE              |
|------------------------------------------------|----------------|-------|--------|----------------------|
| 1.-Corte a máquina en material tipo B          | m <sup>3</sup> | 1,892 | 556.00 | 1'051,953.00         |
| 2.-Formación de terraplén 90%                  | m <sup>3</sup> | 570   | 616.00 | 351,120.00           |
| 3.-Sobrecarreos                                | m <sup>3</sup> | 800   | 83.00  | 66,400.00            |
| 4.-Subbase de material controlado compac. 95 % | m <sup>3</sup> | 567   | 4,081  | 2'313,927.00         |
| 5.-Base de material controlado 95 %            | m <sup>3</sup> | 567   | 4,136  | 2'345,112.00         |
| 6.-Carpeta asfáltica de 5 cm compac. 100 %     | m <sup>2</sup> | 3,780 | 1,750  | 6'615,000.00         |
| 7.-Sobrecarreos de material sobrante           | m <sup>3</sup> | 2,400 | 778    | 1'867,200.00         |
| <b>TOTAL</b>                                   |                |       |        | <b>14'610,711.00</b> |

| <u>COSTO TOTAL DE URBANIZACION</u>             |                         |
|------------------------------------------------|-------------------------|
| Línea de agua potable<br>(Tanque a cárcamo)    | \$ 2'153,841.21         |
| Línea de agua potable<br>(Cárcamo a tanque)    | \$ 2'782,397.19         |
| Línea de agua potable<br>(Red de distribución) | \$ 775,791.14           |
| Línea de drenaje                               | \$ 9'398,535.00         |
| Vialidad                                       | \$14'610,711.00         |
| Inst. eléctrica                                | \$ 5'416,135.00         |
| <b>Total</b>                                   | <b>\$ 35'137,410.00</b> |

**CAPITULO V : CONSTRUCCION DE LA UNIDAD  
HABITACIONAL**

- 1.- Procedimiento constructivo**
- 2.- Programa de obra**
- 3.- Control y cumplimiento del programa**



## 1.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para el desarrollo del proyecto constructivo de ésta unidad habitacional, se contempla la utilización de procedimientos constructivos tanto tradicionales como modernos.

Por procedimientos constructivos tradicionales entendemos aquellos que elaboran lo necesario dentro del lugar de la obra etc., como será la mayoría del procedimiento en éste caso.

Todo el proyecto edificativo se irá realizando conforme a lo estipulado en las especificaciones que se mencionaron anteriormente.

Para poder llevar a cabo convenientemente el proyecto edificativo, primeramente se harán los trazos de los diversos lotes que componen la unidad habitacional, para posteriormente realizar el trazo exacto de cada una de las casas dentro de cada lote.

Posteriormente se harán las losas y contratraves de cimentación, lo cual requerirá primeramente de un despalme y limpieza del terreno, de excavaciones necesarias, y plantillas de concreto pobre de 5 cm.

Se pretende, en éste caso, que el material que se utilice para los rellenos una vez que se hayan colado las losas de cimentación, sea la misma tierra producto de las excavaciones, ésto con el fin de tener un ahorro en cuanto a extracción de material fuera de la obra, y de la adquisición de algún otro

La estructura de cada casa se hará a base de muros de carga que apoyarán directamente sobre las contratrabes de cimentación, dichos muros serán de block blanco ligero, tipo Cuautitlán de 11x11x30 cm, junteados con mortero cemento-cal-arena, los cuales para mayor resistencia y distribución de carga irán acompañados de elementos de concreto armado (castillos), en las intersecciones de muros, así como de castillos ahogados en los claros largos.

En éstas actividades será necesario revisar constantemente el plomo de muros y castillos, y cuidar que el apareado por ambas caras sea el correcto.

Las losas, tanto de azotea como de entrepiso, se irán haciendo, para tener buen éxito, conforme a un programa de colados, hecho en función al programa de obra, ya que además de obtener tiempos óptimos, nos evitará atrasos, que como sabemos, son muy perjudiciales.

Se pretende usar cimbra metálica, completando los módulos con cimbra de madera.

El concreto que se utilice en cimentaciones y en las losas será premezclado, ya que existe la posibilidad de que premezcladoras de prestigio la puedan surtir a la obra sin algún problema. Los concretos usados en plantillas, firmes, castillos cadenas y demás necesidades, será fabricado por medio de

revolvedora. Las instalaciones, tanto eléctricas como hidráulicas sanitarias, en realidad son muy sencillas, y su ejecución se irá haciendo conforme a lo establecido en el programa de obra, al igual que los acabados que se irán haciendo de acuerdo a lo programado, tratando de evitar amontonamientos y estorbos.

## 2.- PROGRAMA DE OBRA

En las páginas siguientes se muestran dos programas de obra. El primero se refiere a un programa de obra de lote tipo, y el segundo se refiere al programa de obra de todo el conjunto habitacional ( 8 lotes ).

| ACTIVIDAD                 | 1er mes | 2º mes | 3º mes | 4º mes | 5º mes | 6º mes | 7º mes | 8º mes |
|---------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Preliminares              | ■       |        |        |        |        |        |        |        |
| Despalmes y excavaciones  | ■       | ■      |        |        |        |        |        |        |
| Afine y compactaciones    | ■       | ■      | ■      |        |        |        |        |        |
| Plantillas                | ■       | ■      | ■      | ■      |        |        |        |        |
| Armado de cimentación     |         | ■      | ■      | ■      | ■      |        |        |        |
| Cimbra y colado ciment.   |         | ■      | ■      | ■      | ■      | ■      |        |        |
| Rellenos y firmes p.b.    |         |        | ■      | ■      | ■      | ■      | ■      |        |
| Muros,estruct. 1º nivel   |         |        | ■      | ■      | ■      | ■      | ■      |        |
| Losas de entrapiso        |         |        |        | ■      | ■      | ■      | ■      | ■      |
| Muros,estruct. 2º nivel   |         |        |        |        | ■      | ■      | ■      | ■      |
| Losas azotea              |         |        |        |        |        | ■      | ■      | ■      |
| Instalación eléctrica     |         |        |        |        | ■      | ■      | ■      | ■      |
| Inst.hidráulico-sanitaria |         |        |        |        | ■      | ■      | ■      | ■      |
| Herrería                  |         |        |        |        | ■      | ■      | ■      | ■      |
| Azulejo                   |         |        |        |        |        | ■      | ■      | ■      |
| Carpintería y cerrajería  |         |        |        |        |        |        | ■      | ■      |
| Pintura                   |         |        |        |        |        |        |        | ■      |
| Vidriería                 |         |        |        |        |        |        |        | ■      |
| Obras exteriores          |         |        |        |        |        |        |        | ■      |

PROGRAMA DE OBRA LOTE TIPO

|        | 1 <sup>er</sup> etapa | 2 <sup>a</sup> etapa | 3 <sup>er</sup> etapa | 4 <sup>a</sup> etapa |
|--------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| LOTE 8 | ██████████            |                      |                       |                      |
| LOTE 7 |                       | ██████████           |                       |                      |
| LOTE 6 | ██████████            |                      |                       |                      |
| LOTE 5 |                       | ██████████           |                       |                      |
| LOTE 4 |                       |                      | ██████████            |                      |
| LOTE 3 |                       |                      | ██████████            |                      |
| LOTE 2 |                       |                      |                       | ██████████           |
|        | 4 meses               | 9 meses              | 8 meses               | 9 meses              |

PROGRAMA DE OBRA EN CONJUNTO, PARA TODA LA UNIDAD HABITACIONAL.

3.- SUPERVISION, CONTROL Y CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

Con el objeto de que se cumplan con todas las disposiciones que se establecen en las especificaciones, será

necesario que se lleve a cabo una continua supervisión dentro de todo el proceso constructivo.

Esta etapa deberá ligarse con el control y el cumplimiento del programa para que no vaya a suceder que por falta de supervisión, puedan haber retrasos posteriores que puedan causar variaciones en el cumplimiento de lo planeado, en tiempo y costo y para que exista el correcto desarrollo del programa fijado.

La supervisión en obra deberá contemplar todos los aspectos, desde cimentación hasta acabados.

En la primera fase de la construcción que será la cimentación, deberá checarsé como primer paso el trazo de la misma, así como los niveles de desplante del terreno, también checar que se vayan compactando las plantas de cimentación, viendo que se vaya regando el terreno a compactar, con el objeto de lograr la compactación óptima.

En el desplante de muros, deberá de checarsé constantemente el plomo de muros y castillos, así como el buen cimbrado y colado de los mismos, cuidando que el aparentado sea el convenido y teniendo en cuenta que las juntas entre tabiques no sean mayores ó menores que las especificadas.

Para la realización de las losas de entrepiso y azotea, losas de cimentación ó cualquier otro elemento de concreto, se llevarán a cabo tres actividades muy importantes a las cuales habrá que poner cuidadosa atención, cimbrado, armado y colado.

En el cimbrado habrá que cuidar que las charolas metálicas ó la cimbra de madera que se utilice se encuentre en las condiciones que marcan las especificaciones.

Será necesario revisar que las piezas se modulen convenientemente para colocarse en los lugares semejantes de cada losa ó castillo, evitando pérdidas de tiempo y material, por otro lado se verificará que el material de contacto sea rociado con algún desmoldante que evite la unión entre la cimbra y el concreto, cuidando que éste sea aplicado antes de que meta el armado.

También habrá que supervisar constantemente las alturas, niveles y dimensiones de la cimbra, para evitar que las secciones de concreto terminado difieran de las calculadas.

En el armado se verificará que se le dé un buen rendimiento a la varilla, cortándose ésta adecuadamente para evitar al máximo el desperdicio. También deberá realizarse una buena cubicación sobre planos para contar oportunamente en la

obra con suficiente material. Se deberá supervisar que el acero mantenga los recubrimientos mínimos y alturas fijas, exigiendo que se calze apropiadamente para evitar los movimientos durante el colado, y de ser necesario se deberán hacer pruebas de laboratorio del acero por emplearse.

Cuando se ponga la malla, habrá que revisar que ésta esté igualmente bien calzada. Durante los colados que se realicen, se supervisará antes de cada uno, la cimbra y el armado, para confirmar que se encuentren dentro de lo especificado, así mismo, que se cuente con todo el material que se vaya a utilizar para el acarreo y colado, ver que se riegue la superficie antes del colado, checar que los vibradores hayan sido probados con anterioridad.

Para tener un buen colado, se deberá vigilar que éste sea ininterrumpido, evitando circular sobre el concreto fresco, protegiendo el acero con tendidos, que exista un buen vibrado para llenar todas las cavidades sin que sea con exceso, para evitar segregación de los agregados, checar que se vayan dando los espesores que se marcan los planos, etc.

Muy importante será también el supervisar que se cure convenientemente el concreto, para evitar pérdidas de humedad.



En cuanto a las instalaciones, se deberá supervisar que éstas sean instaladas conforme a lo estipulado según proyectos y que se hagan las pruebas que se han marcado en las especificaciones para su correcto funcionamiento.

Igualmente se vigilará que se empleen los materiales con la calidad que se especificó, para evitar que se empleen materiales diferentes.

En la herrería será necesario checar que ésta se encuentre a plomo y que no vaya a haber herrería descuadrada, y vigilar que antes de que ésta sea pintada, se les haya aplicado una mano de pintura anticorrosiva.

Para el correcto cumplimiento de lo planeado, tanto en costo como en tiempo, será muy importante vigilar el correcto cumplimiento del programa fijado.

Para que el programa de obra sea desarrollado satisfactoriamente se deberá contar plenamente con los siguientes aspectos : abastecimiento de materiales, personal capacitado requerido, sistemas de control, programas adecuados y lógicos, sentido de responsabilidad, recursos económicos y equipos necesarios.

El control y cumplimiento del programa se llevará por

actividades. En lo que corresponde a la estructura y albañilería, éstas serán sencillas de controlar, pues a simple vista se podrán observar los avances, su forma de ejecución, una secuencia lógica y sencilla; teniendo los materiales y el personal requerido y adecuado, se podrá cumplir satisfactoriamente con el programa.

En la actividad que se requerirá un verdadero control será en las instalaciones, ya que éstas podrán ocasionar retrasos en el programa, ya que al retrasarse éstas, provocarán problemas en las actividades complementarias.

Habrà que revisar las instalaciones una vez terminadas para evitar fallas posteriores que pudiesen causar retrasos. Se vigilarà que las instalaciones cuando se empiecen se terminen en su totalidad, probándose y revisándose, para no entorpecer ninguna otra actividad .

Habrà que contar en todo momento con las especificaciones y planos completos, y hacer los pedidos de materiales con toda anticipación.

Siempre que sea posible se harán los trabajos escalonados, terminándose totalmente antes de iniciar otro acabado, disminuyéndose así detalles y perjuicios, organizando lógicamente y por importancia, el orden de ejecución de los trabajos para evitar reparaciones que incrementen tiempo y costo.

En las obras exteriores, tales como agua potable, drenaje, instalaciones de luz, banquetas, jardines, pavimentos, alumbrado etc., deberán de coordinarse conjuntamente con las obras interiores, de manera de no entorpecer mas a otras y sobre todo, terminarlas dentro de un programa adecuado al resto de la obra.

**CAPITULO VI : FINANCIAMIENTO**

- 1.- Antecedentes**
- 2.- Instituciones de crédito**
- 3.- Sistema de financiamiento**

## 1. - ANTECEDENTES

Debido a la gran demanda de viviendas en los últimos 25 años principalmente, ha sido necesario para el sistema bancario del país, primero para la banca privada y oficial, y ahora para la banca nacionalizada y demás organismos federales, el buscar formas efectivas que ayuden a solucionar dicha demanda satisfactoriamente, de tal forma que ha venido captando dinero del público inversionista, para que con la garantía de propiedades inmobiliarias, se pueda cumplir con la demanda de financiamiento para la construcción de viviendas principalmente de tipo popular ó de interés social, por lo que se han creado varios organismos oficiales para permitir el desarrollo de éste tipo de viviendas.

Es por ello que en el año de 1963, el gobierno federal inició un programa que representa uno de los esfuerzos más importantes en materia de habitación : el Programa Financiero de Vivienda.

La implantación de éste programa se funda en la consideración de que los recursos del Estado son insuficientes para satisfacer la creciente demanda y necesidad de habitaciones, por lo que se estima conveniente utilizar parte de los ahorros del público captados por las instituciones de crédito para que con la inversión de éstos recursos complementados con otros

gubernamentales, se atiende en mayor proporción la demanda existente de vivienda. Se toman en cuenta dos aspectos fundamentales :  
- tales :

1.- La inversión de los recursos bancarios en vivienda de interés social definida por disposiciones del Banco de México destinada a un sector de la población de ingresos reducidos pero suficientes para cubrir las amortizaciones con que pagará su vivienda en plazos adecuados.

2.- La vivienda de interés social es aquella cuyo precio ó valor está dentro de los límites establecidos por el Banco de México S.A., conforme a las posibilidades de pago de dicho sector, considerando siempre que no resulte onerosa al presupuesto familiar y proporcione alojamiento en un ambiente físico y social que satisfaga los requisitos indispensables de seguridad, higiene y decoro, que esté dotada de los servicios correspondientes y que por su calidad y durabilidad sea garantía efectiva para las instituciones de crédito.

El programa financiero de vivienda ha venido actuando en dos ámbitos : el de la vivienda llamada de interés social VIS para atender acreditados de bajos y medianos ingresos, y el de la vivienda denominada de interés social para acreditarlos de ingresos mínimos VAIM.

Con el propósito de que el beneficio de los programas habitacionales sea destinado en una mayor proporción a la población del segundo ámbito, se considera de vital importancia fortalecer dentro del Programa Financiero de Vivienda la canalización de recursos para vivienda de mas bajo precio, adecuando su costo y las condiciones financieras para su adquisición a fin de ampliar la cobertura de beneficio social del programa a personas con ingresos más bajos.

De ésta manera se implanta un mecanismo financiero muy conveniente para los beneficiarios a quienes va dirigido partiendo del principio en que está basado el Programa Financiero de Vivienda, de que éstos costearán sus viviendas, mediante crédito bancario.

Para la adecuada utilización de los recursos financieros, tanto del Estado como los provenientes de las instituciones de crédito que con el objeto de imprimir dinamismo al Programa Financiero de Vivienda , la Secretaría de Hacienda y Crédito Público constituyó en el Banco de México S.A., en 1963, un fideicomiso denominado Fondo de Operación y Descuento Bancario (FOVI), el cual básicamente tiene como funciones principales, las siguientes :

- 1.- Promover la construcción ó mejora de viviendas de interés social, orientando la inversión de las instituciones de crédito para que los programas vayan de acuerdo con las necesidades económicas y sociales de cada región y se realicen conforme a condiciones y requisitos urbanísticos y arquitectónicos para la construcción de viviendas decorosas e higiénicas.
- 2.- Evaluar y aprobar técnicamente los programas para que éstos sean adecuados en cuanto a sus características socioeconómicas y de construcción.
- 3.- Otorgar apoyo financiero a las instituciones de crédito, para complementar los recursos que éstas destinan a la construcción, adquisición ó mejora de VIS-A y VAIM cuando han agotado dichos recursos, ó bien estos son insuficientes.
- 4.- Canalizar recursos para el desarrollo de programas del sector público, en sus niveles federal, estatal y municipal.
- 5.- Proporcionar asesoría técnica para la preparación y realización de los programas de vivienda.

En la misma fecha de constitución del FOVI, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público creó el denominado Fondo de Garantía y Apoyo a los créditos para la Vivienda de Interés Social (FOGA) con el objeto de compensar a las instituciones de crédito, los costos de los créditos que otorga para vivienda



de interés social y darles una mayor garantía en la operación de dichos créditos para evitarles quebrantes

## 2.- INSTITUCIONES DE CREDITO

Es a partir de la década de los sesenta cuando se inicia en nuestro país un gran programa financiero de vivienda, por lo que desde entonces se han creado nuevas instituciones de crédito que a la fecha son las que realizan principalmente el financiamiento de éstos programas habitacionales.

Entre éstos organismos destacan : INFONAVIT, FOVISSSTE, FOVI, LA BANCA, FONAPO, PEMEX, CFE, DDF, ISSFAM, FID. del SECTOR y ORGANISMOS ESTATALES, principalmente.

Estos organismos están controlados y regidos por órganos oficiales, como son : la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Banco de México, y la Comisión Nacional Bancaria, quienes dictan las normas a seguir dependiendo de las situaciones del país.

Como se puede advertir en el cuadro siguiente, la inversión se realiza de la siguiente forma :

- El INFONAVIT, el FOVISSSTE, el ISSFAM, PEMEX y la CFE, cuya acción se dirige a los trabajadores organizados, representan

INVERSION POR ORGANISMO

| ORGANISMO   | Unidad             | Inversion          | Unid.  | Inver. | Inver.                                  |       |
|-------------|--------------------|--------------------|--------|--------|-----------------------------------------|-------|
|             | A TERMINAR<br>1985 | EN PROCESO<br>1986 |        |        | TOTAL DE INVERSION<br>A EJERCER EN 1985 |       |
| INFONAVIT   | 72,748             | 26771              | 81,258 |        | 231,058                                 | 36.7  |
| FOVISSSTE   | 15,265             | 26,771             | 9,320  | 8,024  | 39,794                                  | 5.53  |
| FOVI        | 17,277             | 9,670              | 29,357 | 38,074 | 47,773                                  | 7.59  |
| BANCA       | 64,000             | 115200             | 68,413 | 107449 | 222,649                                 | 35.37 |
| FONHAPO     | 67,410             | 12,782             | 35,272 | 12,703 | 25,486                                  | 4.04  |
| PEMEX       | 7,411              | 18,500             |        |        | 18,500                                  | 2.94  |
| CFE         | 1,856              | 5,755              |        |        | 5,755                                   | 0.91  |
| DDF         | 5,482              | 8,083              | 1,904  | 2,932  | 11,015                                  | 1.75  |
| ISSFAM      | 1,365              | 4,037              |        |        | 4,037                                   | 0.64  |
| FID. SECTOR | 10,038             | 6,441              | 1,240  | 2,446  | 8,887                                   | 1.41  |
| ORG. ESTAT. | 99,023             | 19,027             | 2,561  | 555    | 19,581                                  | 3.12  |

TOTALES 361,865 226,295 229,325 172,181 629,531 100 %

\* Millones de pesos

\*\* El 65% corresponde a mejoramiento de vivienda

Fuente : SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

Programa Nacional para el Desarrollo de la Vivienda

1985

INVERSION POR TIPO DE PROGRAMA

| Tipo de programa           | A terminar |        | En proceso |        | Total inversión |       |
|----------------------------|------------|--------|------------|--------|-----------------|-------|
|                            | Unidades   | Inver. | Unidad.    | Inver. | Inver.          | %     |
|                            | 1985       |        | 1986       |        | 1985            |       |
| Vivienda termina-<br>- da  | 157820     | 169666 | 170608     | 133102 | 515811          | 81.93 |
| Vivienda progresi-<br>- va | 55,362     | 20,839 | 36,332     | 32,570 | 53,409          | 8.48  |
| Lotes con servi-<br>- cios | 51,643     | 5,489  | 15,959     | 2,473  | 7,962           | 1.26  |
| Mejoramiento               | 75,826     | 5,797  | 7,296      | 1,037  | 9,903           | 1.53  |
| Otros créditos             | 21,214     | 24,504 |            |        | 42,759          | 6.80  |

TOTALES 361,865 229,295 229,325 171,181 629,534 100

\* Millones de pesos

Fuente : SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA  
Programa Nacional para el Desarrollo de la  
Vivienda 1985.

en el programa nacional para el desarrollo de la vivienda para 1985, el 48 % de la inversión total y el 27% de las unidades.

- El FOVI y las Soc. Mercantiles nacional, de Crédito que atienden a la población con ingresos entre 2 y 10 veces el salario mínimo, canalizan el 42 % de la inversión total y el 23 % de las unidades, y por último :

- Los Fideicomisos del Sector, FONHAPO, el Departamento del Distrito Federal y los organismos estatales de vivienda, que atienden preferentemente a la población no asalariada de escasos recursos, integran el 10 % restante de la inversión y el 50 % de las unidades. La importancia de estos organismos en el volumen de unidades es reflejo de la orientación de los programas que se desarrollan en cuanto a vivienda progresiva, lotes con servicios y mejoramiento de vivienda. En ésta última actividad se concentra buena parte de la labor que realizan los institutos estatales de vivienda.

### 3. - SISTEMA DE FINANCIAMIENTO

El camino a seguir para la obtención del financiamiento para la construcción y venta del conjunto habitacional, será primeramente el conseguir un "crédito puente" que será necesi -

- rio para iniciar la construcción y posteriormente obtener los créditos individuales directos para cada comprador.

El crédito puente será otorgado por el banco a la constructora y promotora para la construcción de las viviendas, y este crédito representará en este caso y como máximo, el 70 % del valor comercial total de las viviendas estipulado por el Banco de México, tratándose para este conjunto habitacional de viviendas del Tipo 1, cuyas características ya fueron descritas anteriormente.

Para el segundo bimestre de 1985, el Banco de México estipuló el valor comercial de las viviendas de interés social del cajón no. 1 en un precio de \$ 2' 674,000.00 , por lo que el Banco otorgará un crédito puente para las viviendas que se comienzan a construir primero, tanto las del lote 8 como las del lote 6 , de :

$$\$ 2' 674,000.00 \times 0.70 = \$ 1'871,800.00$$

Por tanto, para la primera etapa de construcción de 112 viviendas que se construirán en 8 meses, el Banco otorgaría un préstamo de :

$$\$ 1'871,800.00 \times 112 = \$ 209'641,600.00$$

Este crédito puente que se otorgue, causará un interés máximo del 40 % anual, ajustable conforme lo determine el

Banco de México, mediante disposiciones de carácter general.

La amortización del crédito puente se efectuará paulatí-  
- namente conforme se vayan vendiendo las viviendas, y se  
sustituya por los créditos individuales.

Estos créditos se otorgarán a un plazo adecuado para la  
recuperación de los mismos, en función de los lapsos de ur -  
- banización, construcción y venta de las viviendas.

Por los sistemas establecidos generalmente no alcanzan  
inicialmente las cantidades suministradas para financiar la  
construcción, por lo cual el promotor deberá aportar una parte  
del costo inicial de la construcción y del terreno y gastos  
generales de operación.

Posteriormente, una vez firmado el crédito, el dinero se  
irá entregando conforme a inspecciones de avance de obra, y  
sobre el importe del crédito, la institución aplicará la tasa  
de interés vigente, que en éste caso será del 40 % anual.

De lo anterior resulta que la constructora una vez ob -  
- tenido el crédito, habrá hecho gastos que representan aproxi-  
- madamente el 8 % del mismo, y que pagará al banco a partir  
de ese momento el porcentaje de interés anual convenido del  
importe total del crédito.

Posteriormente, una vez que se comience con la etapa de ventas, la constructora transferirá el crédito que le fué otorgado, a cada uno de los compradores de las viviendas.

El Banco otorgará entonces, créditos individuales para la adquisición de las viviendas a personas que vayan a habitarlas con su familia.

**CAPITULO VII : VENTAS**

**1.- Plan de ventas**

**2.- Publicidad**



### 1.- PLAN DE VENTAS

El objetivo del plan de ventas, es el de llevar a cabo la venta de todas las viviendas que conforman la unidad habitacional El Copal..

Como ya se había mencionado anteriormente, tanto la construcción como la venta de las viviendas, se realizará por etapas, que en total sumarán 4.

La primera etapa de ventas, será la de los lotes 6 y 8, correspondiente a 112 viviendas.

El precio de venta de éstas viviendas será en función del precio que autorize el Banco de México en el momento de la compra, ya que éstos precios varían trimestralmente, aunque se puede considerar como base el precio de venta que regirá durante el 2º trimestre de 1985, que es de :

\$ 2'674,000.00

Para poder comprar una vivienda, habrá dos opciones : Compra de contado y compra a crédito. Por experiencias anteriores en éste tipo de viviendas, se ha visto que la mayoría de las compras se realizan a crédito.

La institución bancaria que financiará la construcción de las viviendas, otorgará créditos individuales para la compra de las viviendas a personas que reúnan los siguientes requisitos:

- Ser mexicano ó extranjero con residencia comprobada en México
- Ser jefe de familia.
- No tener bienes inmuebles
- Tener ingresos demostrables mayores de \$ 82,000.00 y menores de \$ 125,000.00

Entonces, aquellas personas que reúnan los requisitos anteriores y que deseen adquirir una vivienda, serán sujetas a un estudio socioeconómico para fijar la cantidad que le será financiada por el banco, que por lo general es como máximo del 90 %.

Si el precio comercial del Banco de México es de \$ 2'674,000.00, y si suponemos que las primeras viviendas se vendan en 8 meses aproximadamente, siguiendo el desarrollo de la inflación en el país, para tal fecha se tendrá un valor comercial de aproximadamente \$ 3'476,200.00 . (4º trimestre 1985)

Con esto, el comprador, tendrá que dar un enganche inicial de \$ 347,620.00, aparte otra cantidad de \$ 312,858.00 por gastos notariales y la cantidad restante de \$ 3'128,580, le será financiada por el banco.

Los créditos se contratarán a tasas de interés inicial no superiores a las señaladas por el Banco de México durante

Dichas tasas máximas anuales son, del 1° de Febrero de 1985 al 31 de Enero de 1986, las siguientes :

Tipo 1            19.5 %

Las tasas de interés iniciales serán ajustadas el 1° de Febrero de cada año, aplicando el porcentaje equivalente al 15 % del incremento porcentual total que haya tenido el salario mínimo general del Distrito Federal, desde el 1° de Febrero anterior.

Las erogaciones netas o pagos mensuales que tendrá que hacer el adquirente de las viviendas del conjunto habitacional para cubrir el crédito obtenido, estarán directamente relacionadas con el salario mínimo mensual del Distrito Federal y representarán porcentajes del propio salario mínimo.

Para determinar la utilidad que se tendrá por la venta de las viviendas, se tomará como base las 112 viviendas que se venderán en primera instancia.

De acuerdo al estudio de precio de venta que se puede observar en la tabla de la página siguiente, se tiene un precio de venta de \$2'200,000.00, incluyendo una utilidad del 10%, por lo que éste precio, sin considerar la utilidad, es de \$ 1'980,000.00 para lo cual el Banco dará un préstamo de \$ 1'871,800.00 por lo cual la constructora financiará la

| TABLA DE CARACTERISTICAS DEL CONJUNTO |                          |                         |                     |                     |                  |                                                            |                                  |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| VIVIENDA<br>TIPO                      | MODELO<br>DE<br>VIVIENDA | AGRUPACION<br>UNIFAMIL. | No. DE<br>RECAMARAS | No. DE<br>VIVIENDAS | TERRENO EN BREÑA |                                                            | COSTO<br>TOTAL<br>BREÑA<br>8=6x7 |
|                                       |                          |                         |                     |                     | AREA DEL<br>LOTE | COSTO <sup>2</sup> UNITARIO<br>POR m <sup>2</sup> VENDIBLE |                                  |
| (1)                                   | (2)                      | (3)                     | (4)                 | (5)                 | (6)              | (7)                                                        |                                  |
| 1                                     | Lote 2                   | Cúadруп.                | 2                   | 52                  | 122.56           | 1,676.00                                                   | 205,410                          |
| 1                                     | Lote 3                   | "                       | 2                   | 64                  | 107.23           | 1,903.00                                                   | 204,059                          |
| 1                                     | Lote 4                   | "                       | 2                   | 72                  | 89.26            | 2,265.00                                                   | 202,174                          |
| 1                                     | Lote 5                   | "                       | 2                   | 60                  | 101.17           | 2,000.00                                                   | 202,340                          |
| 1                                     | Lote 6                   | "                       | 2                   | 60                  | 95.23            | 2,126.00                                                   | 202,459                          |
| 1                                     | Lote 7                   | "                       | 2                   | 60                  | 90.96            | 2,221.00                                                   | 202,022                          |
| 1                                     | Lote 8                   | "                       | 2                   | 52                  | 102.71           | 2,000.00                                                   | 205,420                          |

| TERRENO URBANIZADO POR<br>M <sup>2</sup> VENDIBLE             |                                                                      |                           | EDIFICACION                            |                               |               |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| Costo Unitario<br>de obras urb.<br>por m <sup>2</sup> vendib. | Costo unitario<br>de terreno en<br>breña vendib. +<br>costo urbaniz. | Costo total<br>urbanizado | Area<br>Costruida<br>(m <sup>2</sup> ) | COSTO EDIFICACION             |               |
|                                                               |                                                                      |                           |                                        | Unitario<br>\$/m <sup>2</sup> | Total         |
| (8)                                                           | (10)=(7)+(9)                                                         | (11)=(6)+(10)             | (12)                                   | (13)                          | (14)=(12)(13) |
| 1353                                                          | 3,029                                                                | 371,234                   | 48.50                                  | 26,599                        | 1'290,051.50  |
| 1353                                                          | 3,256                                                                | 349,141                   | 48.50                                  | 26,599                        | 1'290,051.50  |
| 1353                                                          | 3,618                                                                | 322,943                   | 48.50                                  | 26,599                        | 1'290,051.50  |
| 1353                                                          | 3,353                                                                | 339,223                   | 48.50                                  | 26,599                        | 1'290,051.50  |
| 1353                                                          | 3,479                                                                | 331,305                   | 48.50                                  | 26,599                        | 1'290,051.50  |
| 1353                                                          | 3,574                                                                | 325,091                   | 48.50                                  | 26,599                        | 1'290,051.50  |
| 1353                                                          | 3,353                                                                | 344,387                   | 48.50                                  | 26,599                        | 1'290,051.50  |

| RESUMEN DE COSTOS Y PRECIO DE VENTA       |                              |                  |                                                    |                                               |                            |
|-------------------------------------------|------------------------------|------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|
| Costo de terreno urbanizado y edificación | Costos indirectos y utilidad |                  | Valor del terreno urbanizado edificación indirecta | Precio de venta, ajustado al millar inmediato | Total por tipo de vivienda |
|                                           | %                            | Monto            |                                                    |                                               |                            |
| (15) = (11) x (14)                        | (16)                         | (17) = (15) (16) | (18) = (15) x (17)                                 | (19)                                          | (20) = (5) (19)            |
| 1'661,285.50                              | 32.4                         | 538,257          | 2'199,542.00                                       | 2'200,000.00                                  | 114'400,000.00             |
| 1'639,192.50                              | 34.2                         | 560,604          | 2'199,796.00                                       | 2'200,000.00                                  | 140'800,000.00             |
| 1'612,994.50                              | 36.3                         | 585,517          | 2'199,100.00                                       | 2'200,000.00                                  | 156'400,000.00             |
| 1'629,274.50                              | 35.0                         | 570,246          | 2'199,521.00                                       | 2'200,000.00                                  | 132'000,000.00             |
| 1'621,356.50                              | 35.7                         | 578,824          | 2'200,180.00                                       | 2'200,000.00                                  | 132'000,000.00             |
| 1'615,142.50                              | 36.2                         | 584,682          | 2'199,824.00                                       | 2'200,000.00                                  | 132'000,000.00             |
| 1'634,438.50                              | 34.6                         | 565,862          | 2'200,300.00                                       | 2'200,000.00                                  | 114'400,000.00             |

cantidad de \$ 1'980,000.00 - \$ 1'871,800.00 = \$ 108,200.00 por vivienda.

Ahora bien, como se mencionó anteriormente, el precio de venta autorizado por el Banco de México dentro de 8 meses, fecha en que se venderían las primeras viviendas, será de \$ 3'476,200.00 aproximadamente.

Si se toma en cuenta que para la obtención del crédito puente se tomó un precio comercial para el 2º trimestre de 1985 de \$ 2'674,000.00, y el crédito obtenido por vivienda fué del 70%, o sea \$ 1'871,800.00, entonces la utilidad por vivienda, para las primeras 112 viviendas será de :

PRECIO DE VENTA      \$ 3'476,200.00

- 1) Enganche \$ 347,620.00
- 2) 90% Crédito \$ 3'128,580.00

UTILIDAD = \$ 3'128,580.00

- \$ 312,858.00 (Gastos notariales)
- \$ 1'871,800.00 (Cancelación crédito puente)
- \$ 812,950.90 (Intereses por el crédito)
- \$ 108,200.00 (Financiamiento constructor)

\$ 22,771.10

+

\$ 347,620.00

\$ 370,391.10

\* \* UTILIDAD POR VIVIENDA

## 2.- PUBLICIDAD

Para la promoción del conjunto habitacional, se realizará por una parte, un proyecto de campaña integral, y por otro lado para el arranque de las ventas.

El presupuesto con el que se contará para la publicidad será aproximadamente del 1 % del importe de las ventas totales y ésta consistirá básicamente de anuncios exteriores gigantes, colocados estratégicamente desde el metro Indios Verdes hasta la entrada al fraccionamiento.

También anuncios en los principales diarios matutinos, así como la repartición intensiva en una zona perimetral al fraccionamiento, de folletos y volantes.



## CONCLUSIONES

Sin duda alguna, la vivienda constituye una necesidad básica, cuya satisfacción dependerá de los esfuerzos conjuntos del Estado y la sociedad.

En un país como el nuestro, que reporta altos índices de crecimiento demográfico, que combina grandes concentraciones de población con dispersión excesiva de sus habitantes en el medio rural, y una tendencia acelerada hacia la urbanización, el problema de la vivienda se encuentra estrechamente ligado al propósito de orientar nuestro desarrollo urbano en forma más racional, preservando ó mejorando el medio ambiente y allegando al hogar servicios de cultura y recreaciones para mejorar de vida de los mexicanos.

Se deberá de dar respuesta integral a una de las necesidades básicas de la población, al aprovechar óptimamente la infraestructura ya instalada en las grandes ciudades y desarrollar el potencial que representan las ciudades medias.

La magnitud del reto, incuestionablemente es enorme. Al déficit estimado de 5 millones de viviendas que no reúnen requisitos mínimos de bienestar, es menester adicionar más de 300 mil que deben construirse anualmente para seguir el crecimiento natural de la población y las miles que es necesario

reponer ó reparar para mantener el inventario existente.

Esta tarea, que compite por igual a los sectores público, social y privado, obliga a armonizar intereses, conjugar esfuerzos y sumar los recursos disponibles dentro de un esquema de coordinación y participación que haga evidente la voluntad de todas las fuerzas sociales en relación a un denominador común: hacer realidad la vivienda como un derecho fundamental.

A lo largo del desarrollo de éste trabajo, se presenta - ron las dificultades y problemas que plantea la construcción del conjunto habitacional El Copal, en San Juan Ixhuatpec, así como las soluciones más adecuadas a tales problemas, pudiendo entonces concluir que tal conjunto habitacional es factible técnica, social y económicamente, ya que trae consigo una serie de beneficios, tanto sociales y económicos, los cuales fueron metas a satisfacer al comienzo de éste trabajo.

Deberán, a partir de éste trabajo, corregirse errores en base a las experiencias y resultados obtenidos, para hacer de los conjuntos habitacionales como éste, una realidad para la vivienda de los mexicanos.

Al Estado le corresponderá conducir la política nacional de vivienda, normar las actividades que lleven a cabo los

organismos, entidades y dependencias de la administración pública federal ejecutores de ésta política, así como coordinar y apoyar los esfuerzos de los estados y municipios, así como inducir y concertar acciones con los sectores social y privado, consolidar las reservas territoriales para uso habitacional, con el propósito de regular el mercado inmobiliario y contribuir a que la producción y abasto de insumos, para que la construcción se traduzca en menores costos para la población.

Solo mediante una acción coordinada, sectorial e intersectorial, lograremos impulsar la vivienda como factor de bienestar social, al mismo tiempo que alentar la construcción de conjuntos habitacionales, actividad económica que no demanda divisas, fomenta el ahorro interno, genera un gran número de empleos y propicia importantes efectos sobre otras ramas del aparato productivo.

En la medida en que los mexicanos no paguen por habitar más de lo que su ingreso les permita, la vivienda volverá a ser la depositaria primordial del ahorro nacional, por conferir seguridad a la familia y constituir su patrimonio máspreciado, haciendo entonces que la vivienda sea un reflejo del esfuerzo del trabajador y de la capitalizadora de su salario.

BIBLIOGRAFIA

MANUAL DE LA VIVIENDA EN MEXICO

Centro Impulsor de la Habitación A.C.

II Edición México D.F. 1975 344 pp

MIGRACION Y DESIGUALDAD SOCIAL EN LA CD. DE MEXICO

Humberto Muñoz. Instituto de Investigaciones Sociales

UNAM. 1977, 249 pp

URBANIZACION Y SERVICIOS PUBLICOS EN MEXICO

Sergio Ramos G. Instituto de Investigaciones Sociales

UNAM. 1972, 192 pp

URBANIZACION, DESARROLLO Y MODERNIZACION

Girio Germán. ED. Paidós, Buenos Aires Arg.

1976 307 pp

MECANICA DE SUELOS (Tomos I y II)

Juárez Badillo y Rico Rodríguez

Ed. Limusa México 1976

MANUAL DE PROYECTO GEOMETRICO DE CARRETERAS

Secretaría de Obras Públicas 1971

ABASTECIMIENTO DE AGUA

José Paz Moroto. Escuela Superior de Ingenieros de

Caminos. Madrid, 1962. 1242 pp

ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

Ernest W. Steel' Ed. Gustavo Gili

Barcelona, 1965 680 pp

COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION

Carlos Suárez Salazar

Ed. Limusa, México 1979



---

*IMPRESO EN MEXICO - PRINTED IN MEXICO*  
**T E S I S C E N T R O**

**San Borja No. 1003, esq. Heriberto Frías, Col. del Valle**

**559 - 32 - 28**

**559 - 73 - 53**