



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**CONSTRUCCIÓN DE UN FRACCIONAMIENTO EN LA CIUDAD DE
TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

RUIZ ALBORES ROMERO, R.

ASESOR: CHAVARRI MALDONADO, CARLOS M.

Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal,

1979



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Ing. Civil

[1779]

[1979]

INTRODUCCION

Tuxtla Gutiérrez, capital del Estado de Chiapas, es un centro demográfico, comercial, cultural, financiero e industrial más importante de la región Sureste del País.

El futuro económico tanto del Estado como el de la capital parece extremadamente positivo, basado sobre actividades tradicionales como Ganadería y Agricultura y en otras actividades como producción de energía (electricidad y petróleo) y turísticas.

De todas las poblaciones eldadañas emigran familias hacia la capital en busca de mejores condiciones de vida y progreso, además, en los últimos años han llegado a la ciudad un gran número de Técnicos e Ingenieros con la construcción de obras de suma importancia a nivel nacional como las presas de Malpaso, La Angostura y Chicoasen.

La población ha manifestado el siguiente crecimiento durante los últimos años:

1930	14 849 habitantes
1940	15 883 habitantes
1950	28 243 habitantes
1960	41 244 habitantes
1970	67 826 habitantes
1980	115 000 habitantes

Analizando el incremento de la población de 1970 a 1975, podemos comprender la demanda tan grande de áreas para construcción de viviendas, como el Fraccionamiento "Vista Hermosa" motivo del presente trabajo.

I. DATOS GENERALES

1a. Descripción de la obra.

El Fraccionamiento "Vista Hermosa", se encuentra localizado en la parte alta de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez al poniente y norte, ocupando una superficie aproximada de 14 hectáreas, las cuales en su totalidad se encuentran rodeadas de zonas urbanas.

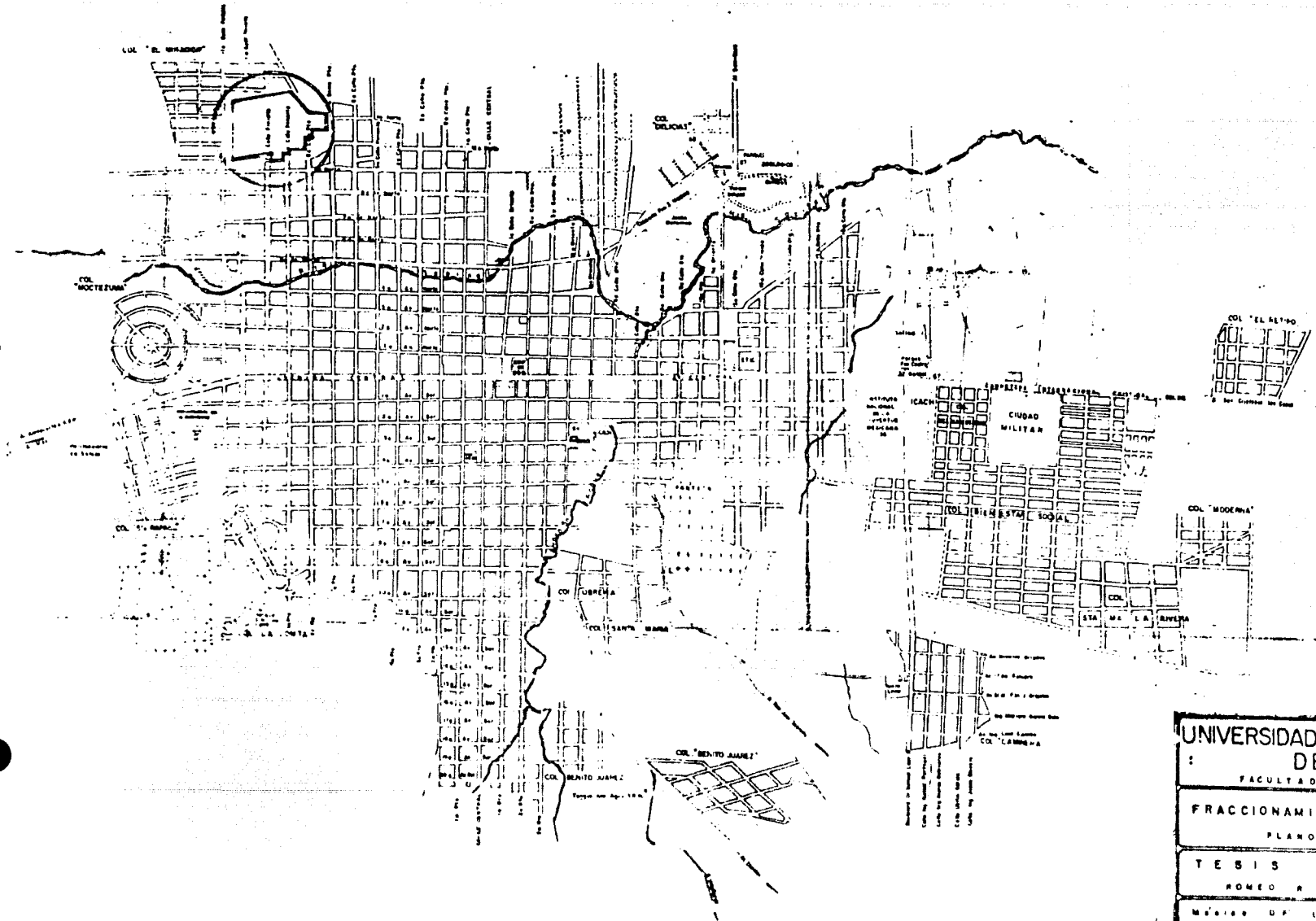
Resalta la situación de la obra, por quedar al lado de una zona residencial de primera y una zona habitacional de segunda; así como por encontrarse en la parte alta de la ciudad y ser la entrada natural de los vientos dominantes; por lo cual presenta las ventajas siguientes:

- 1) Cercanía a los centros de servicio como Escuelas, comercios, etc.
- 2) Clima agradable con vientos dominantes con dirección norte-sur.
- 3) Vista agradable hacia la parte baja de la ciudad.

1b. Ley de Fraccionamientos.

Existe en el Estado de Chiapas una "Ley de Fraccionamientos" publicada y aprobada en el mes de julio de 1972.

Dicha Ley rige y determina las especificaciones que debe cum---



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
FRACCIONAMIENTO VISTA HERMOSA
PLANO DE LOCALIZACIÓN
TESIS PROFESIONAL
ROMEO R. RUIZ ALICRES
MÉXICO D.F. 1978 de 1977 Placa No. 1

plir los diferentes tipos de fraccionamientos que ésta misma -
clasifica; así como las obligaciones del fraccionador.

De acuerdo a la utilización del fraccionamiento,
la Ley los clasifica de la siguiente manera:

- 1) Habitacionales
- 2) De granjas de explotación agropecuaria.
- 3) Industriales.
- 4) Industriales de tipo selectivo.

De acuerdo a la calidad de la urbanización de -
la. Habitacional, los clasifica de la siguiente manera:

- 1) Habitacionales de primera.
- 2) Habitacionales de segunda.
- 3) Habitacionales de tipo popular.
- 4) Habitacionales de tipo campestre.

Por sus características y especificaciones el -
Fraccionamiento "Vista Hermosa", es el tipo habitacional de -
primera por lo que deberá cumplir con lo siguiente:

- 1) Sus lotes no podrán tener un frente me-
nor de 10 metros ni una superficie me-
nor de 250 metros cuadrados.

Se destinará a espacios libres como mí-
nimo el 30% de la superficie de cada lo-
te, y las construcciones deberán tener
se 3 metros del alineamiento como mínimo.

- 2) Las obras mínimas de urbanización serán
las siguientes:

- a) Red de Abastecimiento de Agua Potable, y
tomas domiciliarias, dotadas de medidor
para el agua con las características que
esñala la Secretaría de Recursos Hidrául-
licos.

- b) Red de alcantarillado y salidas domiciliarias de albañal.
- c) Alumbrado público fluorescente o de va por mercurial sobre postes metálicos -- con alimentación aérea.
- d) Guerniciones integrales.
- e) Banquetas de concreto.
- f) Pavimentación de concreto hid-dúlico o de material pétreo previamente autorizado.
- g) Placas de nomenclatura, en los cruces de las calles, de óptima calidad aconsejable.
- h) Arbolado en calles..
- i) Arbolado, jardinería y ornato en los espacios reservados para jardines públicos municipales.

10. Estudio de Mercado.

El Departamento de Desarrollo Socioeconómico del Estado de Chiapas, considera que con una tasa de crecimiento de 3.5% anual la población de Tuxtla Gutiérrez será aproximadamente para los próximos cinco años:

Año	Población
1976	119 025 habitantes
1977	123 200 "
1978	127 500 "
1979	131 975 "
1980	136 600 "

Considera también en base a estudios realizados, que el promedio por familia es de 6.5 miembros; por lo tanto se

tiene una demanda para 1976 de 18 300 casas, para 1978 se tendrá una demanda de 19 625 y para 1980 de 21 025.

1c.1 Distribución de la población según sus ingresos.

Con respecto a sus ingresos, la población de Tuxtla Gutiérrez está distribuida por estratos en la siguiente forma:

Estrato	Ingreso mensual	%
A	Superior a \$ 15,000.00	3
B	De 14,999 a \$10,000.00	5
C	De 9,999.00 a \$5,000.00	15
D	Menores de \$4,999.00	77

1c.2 Desarrollo de la construcción .

En forma paralela al desarrollo demográfico de la ciudad también se ha incrementado el número de construcciones.

Comparando las cifras anuales más recientes tenemos:

Casas Habitación			
	1960	1970	Incremento
Tuxtla Gutiérrez	8 524	12 195	43%

Casas Habitación Propias			
	1960	1970	Incremento
Tuxtla Gutiérrez	4 043	6 911	71%

Con base a las cifras anteriores, encontramos que en 1960 el porcentaje de familias con casa propia era de -

47%, mientras que en 1970 el porcentaje era de 57%.

Atendiendo al tipo de construcciones, las licencias otorgadas en 1975 se distribuye de la siguiente forma:

Cases Habitación	número de licencias	porcentaje
Tipo Popular	120	30%
Tipo Residencial	260	65%
Tipo Industrial	20	5%

Esta mención tipo "Residencial" que aparece en las estadísticas, abarca todos los tipos de habitación; medianas, de segunda y primera clase.

1c.3 Mercado Potencial

Por los datos anteriormente expuestos, podemos afirmar lo siguiente:

- 1) A partir de 1970 se están construyendo en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, 400 casas anuales.
- 2) El 43% de familias rentan casa.
- 3) El 8% de la población tienen ingresos mayores a \$ 10,000.00 y el 15% con ingresos mayores a los \$ 5,000.00
- 4) En la distribución de la población según sus ingresos, el Departamento de Estudios Socio-económicos del Estado no considera a profesionistas, técnicos y personal que han llegado a

a la ciudad a partir de 1972 por la construcción de obras hidráulicas y que se clasifican dentro de los estatutos A y B, por lo tanto, podemos concluir que se cuenta con un mercado potencial - para la venta del Fraccionamiento "Vista Hermosa".

II. DISEÑO DE LA OBRA.

Ila. Estudios preliminares

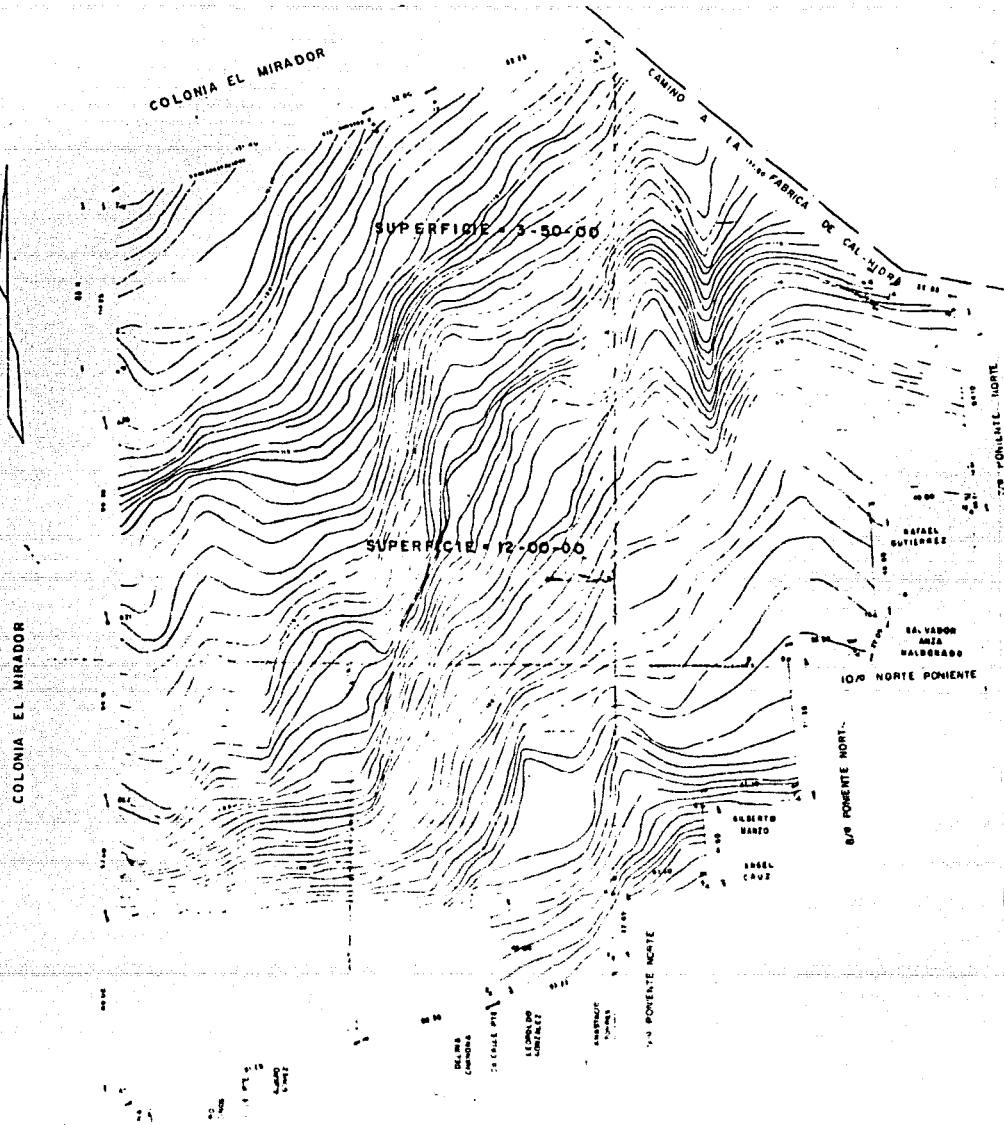
Los elementos básicos utilizados como punto de partida para el diseño de la obra, fueron: topografía, estudio del suelo, hidrología, vientos dominantes, asoleamiento, lotificación y treza urbana de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. Cada uno de estos conceptos aportó criterios para el diseño tanto de ingeniería como el aspecto arquitectónico, los cuales convergen para formar la estructura urbanística del fraccionamiento.

Veamos como influyeron cada uno de estos elementos:

Topografía: El terreno del fraccionamiento "Vista Hermosa", guarda una proporción promedio de un 8% de pendiente, pero por ser una zona residencial, el área fue altamente aprovechable. La Topografía del terreno ayudó a buscar que la mayoría de los lotes tuvieran una mejor panorámica.

Estudio del Suelo: Por sondeos realizados en el terreno en cuestión se encontró una capa vegetal de 30 centímetros y bajo de ella calizas y boleo, concluyéndose que es un suelo compacto de alta resistencia.

Hidrología: Se llevaron a cabo análisis en los drenes naturales de la zona, midiéndose la velocidad del agua, volumen de arresto de salidas, tiempo de concentración, anchos de cauces y zonas de deslaves; con lo que se determinó -



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE...
FRACCIONAMIENTO VISTA Hermosa
...
...
...

la necesidad de la construcción de obras de arte complementarias.

Vientos dominantes: Una de las cualidades de la zona, es la de, como se mencionó anteriormente, estar encavada en uno de los lugares de entrada natural de los vientos dominantes, por lo que favorecerá a las viviendas por instalarse.

La dirección de estos vientos es norte-sur, por lo que dicho elemento incidirá en la búsqueda de un mayor número de lotes con esta dirección a fin de procurar una ventilación que compense la temperatura alta en los meses de febrero a mayo de la región.

Asoleamiento: Al realizarse dicho estudio, arrojó la necesidad de orientar a los lotes en una dirección norte-sur, obedeciendo a la localización de zonas críticas con mayor incidencia de asoleamiento así como las inclinaciones de los rayos solares para la orientación de elementos y diseños de protecciones. Estos datos se combinaron con los datos climáticos de temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial en todos los meses del año. Como lo exigen las normas urbanísticas, el estudio gráfico solar es básico para la determinación de normas de diseño.

Lotificación: Debido a que el desarrollo del Fraccionamiento "Vista Hermosa" es de carácter comercial, la lotificación se trazó buscando optimizar el número de ellos por manzana.

Para el lote tipo se determinó un frente de 12.50 metros y un fondo de 25.00 metros; cumpliendo así con la norma establecida por la Ley de Fraccionamientos.

Traza Urbana: En la ciudad de Tuxtla Gutiérrez; como se mencionó con anterioridad, el terreno del fraccionamiento "Vista Hermosa" se encuentra rodeado de zonas totalmente urbanizadas; por lo tanto fue necesario por restricciones de la Dirección de Obras Públicas Municipales, la continuidad de la traza existente de la ciudad dentro del fraccionamiento.

Con la conjunción de todos los elementos anteriores se procedió a la determinación de la TRAZA URBANA definitiva del fraccionamiento "Vista Hermosa".

Se trazaron los primeros esquemas de vialidad peatonal y vehicular, modificándose dichos esquemas después de haber sido trazado en campo para verificar su factibilidad y conveniencia.

En cuanto a la dirección de calles y avenidas, se tomó como base, las ya existentes en la ciudad y se atendió la sugerencia del Arq. Domingo García Ramos, en su obra "Iniciación al Urbanismo" que dice que la dirección de las calles sigue:

a) Por necesidades de índole general, exteriores e interiores, pero tendientes a mantener ligados los centros de atracción, especialmente habitación, trabajo, etc.

b) Por la topografía del lugar que señaló en primer término la posibilidad de satisfacer las líneas mencionadas.

c) Por el microclima, asoleamiento y vientos dominantes serán determinantes de la dirección, rumbo, que se da al paramiento longitudinal de las manzanas.

Para el Fraccionamiento "Vista Hermosa", se tomó como centro de atracción el terreno en donación hecha al municipio en la parte central. Terreno que en un futuro se destinará para servicios públicos. Se aceptó también como centro de atracción, la calle 10 poniente norte, construida en doble circulación y es la que liga al fraccionamiento por un lado con el periférico sur de la ciudad y por el otro con una zona residencial de primera muy importante.

IIb. Traza Urbana.

La traza urbana definitiva del Fraccionamiento "Vista Hermosa", quedó integrada por 282 lotes distribuidos en 17 manzanas; 8 calles, cuatro con dirección de norte a sur y cuatro con dirección de poniente a oriente.







Los lotes se clasificaron en seis diferentes tipos de acuerdo a las siguientes condiciones:

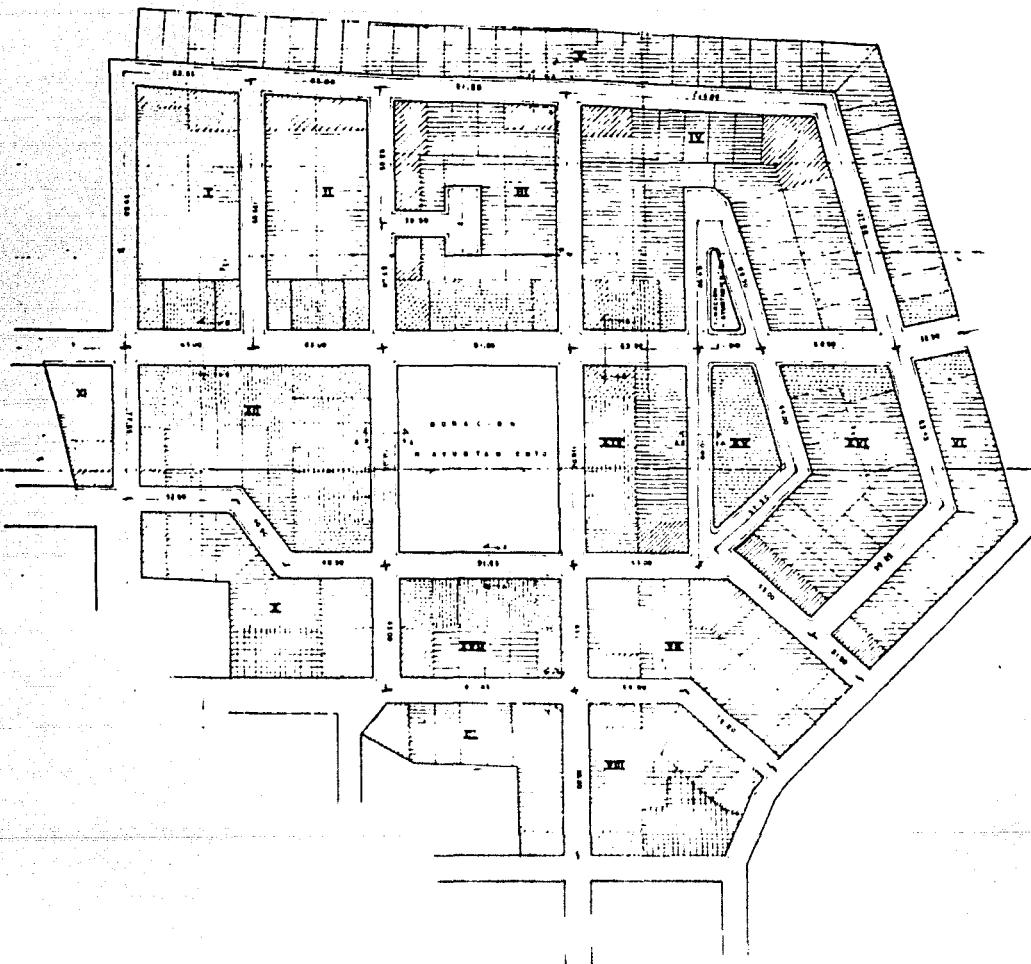
Tipo A: Lotes ubicados en esquinas con acceso a los dos centros de atracción.

Tipo B: Lotes no ubicados en esquinas y con acceso a los dos centros de atracción.

Tipo C: Lotes ubicados en esquinas y con acceso a uno de los centros de atracción.



-  TIPO A
-  TIPO B
-  TIPO C
-  TIPO D
-  TIPO E
-  TIPO F



SECCION DE CALLES
CALLE TIPO A-A

CALLE TIPO B-B

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO
FRACCIONAMIENTO 2512 HERMOSA
CALLE DE ...
TESIS PROFESIONAL
...

Tipo D: Lotes ubicados en esquinas y sin acceso a ninguno de los centros de atracción.

Tipo E: Lotes no ubicados en esquinas y sin acceso a ninguno de los centros de atracción.

Tipo F: Lotes colindantes con zonas habitacionales de segunda.

A continuación se presenta una tabla con cada una de las manzanas con sus respectivos lotes y sus diferentes clasificaciones.

T A B L A No. 1			DISTRIBUCION DE LOTES POR MANZANAS												
MANZANA	N.º LOTES	LOTES TIPO "A"		LOTES TIPO "B"		LOTES TIPO "C"		LOTES TIPO "D"		LOTES TIPO "E"		LOTES TIPO "F"		AREA POR MANZANA	
		Nº.	AREA	Nº.	AREA	Nº.	AREA	Nº.	AREA	Nº.	AREA	Nº.	AREA		
I	20	—	—	2	422.00	2	422.00	2	924.47	13	4,011.20	—	—	4,180.97	
II	18	1	312.20	1	312.20	2	422.00	2	927.21	12	3,790.00	—	—	4,927.22	
III	24	2	722.20	4	1,280.00	—	—	4	1,472.72	14	4,702.46	—	—	6,150.74	
IV	35	1	312.20	4	1,408.00	2	422.00	3	1,242.24	25	5,248.74	—	—	11,234.74	
V	22	—	—	1	312.20	—	—	—	—	37	11,042.02	—	—	12,234.92	
VI	12	—	—	1	422.00	—	—	1	227.94	11	3,910.22	—	—	4,559.97	
VII	12	—	—	—	—	1	312.20	4	1,009.72	14	4,572.22	—	—	6,261.90	
VIII	12	—	—	—	—	—	—	3	1,127.22	13	2,222.22	3	1,222.22	4,222.22	
IX	10	—	—	—	—	—	—	3	1,074.20	7	2,221.22	—	—	3,222.22	
X	12	—	—	2	620.00	—	—	3	1,022.00	5	2,222.22	4	1,122.22	5,222.22	
XI	2	—	—	—	—	—	—	1	422.00	1	312.20	—	—	512.20	
XII	12	1	412.22	2	1,022.22	10	4,222.22	1	227.22	3	2,222.22	—	—	6,222.22	
XIII				AREA DE DONACION AL MUNICIPIO											
XIV	4	1	422.22	2	622.22	3	1,222.22	1	422.07	3	1,222.22	—	—	4,222.22	
XV	3	—	—	1	2,122.22	—	—	—	—	—	—	—	—	2,122.22	
XVI	12	—	—	2	742.22	—	—	1	422.00	13	5,122.22	—	—	6,122.22	
XVII	12	—	—	2	712.00	4	1,222.00	3	712.00	4	1,222.00	—	—	372.00	
TOTALES	222	6	2,222.22	22	10,222.22	26	9,422.22	23	12,222.22	122	22,222.22	7	2,422.00	27,222.22	

11c. VIALIDAD

Calle: La calle principal se construyó de doble circulación, de 6.50 cede carril y con camellón central de 2.00 mts., mientras que las calles secundarias se construyeron de un ancho de arroyo de 10 metros.

A todas las calles se les dió una pendiente transversal de escurrimiento de 2% sobre su eje, mientras que en el sentido longitudinal, la pendiente fue variable y en algunos casos mayor que la permisible de acuerdo a las especificaciones, evitando con esto cortes y terreflones excesivos que quitaron vista y armonía al fraccionamiento.

Por encontrarse terreno de buena resistencia a 0.30 M no fue necesario utilizar material mejorado para sub-bases; por lo tanto, únicamente se utilizó materiales de banco para la base de 0.10 M de espesor, formado por material triturado de 38 MM (1½") a finos en un 75% y material cementante en un 25%. Como carpeta, se utilizó concreto hidráulico de 0.14 M de espesor.

A continuación se presentan las especificaciones de construcción, así como el proceso constructivo:

a) Desmonte del predio: Se realizó con Tractor Caterpillar D6, queme y limpieza a mano.

Volumen desmontado = $33,722.38 + 8,796.60 = 42,518.98 \text{ m}^3$

b) Excevación en cortes: Se realizó con Tractor Caterpillar D6, con escarra libre a 100 mts.

Volumen excavado en cortes = 2,120 M2 x Altura Prom.
 = 2,120 M2 x 1.10 M
 = 2,332.00 M3

c) Formación de terraplenes con material producto de las excavaciones : Se realizó con Tractor D6, bandeando en capas de 30 cm. y humedeciendo el material.

Vol. de material para terraplenes =
 = 580.00 M2 x altura promedio
 = 580.00 M2 x 0.60 M
 = 348 M3

d) Formación de terraplenes con material producto de excavación y acarreo dentro de la obra de 1 Km.; Lo mismo que las anteriores actividades, se realizó con Tractor D6 y el acarreo se realizó con Camiones de Volteo de 6 M3 y cargados con cargador frontal Caterpillar 941.

Volumen de material para terraplenes = 800.00 M2 x 0.50 M
 = 400.00 M3

e) Acarreo de material producto de cortes fuera de la obra; Se realizó con camiones de volteo con cargador frontal Caterpillar 941. El coeficiente de abundamiento considerado fue de 1.30.

Volumen de material acarreado = 1,564.00 M3 x 1.30
 = 2,059.20 M3

f) Despelmado de la capa de tierra vegetal: Se despelmó un espesor de 15 Cms., realizándose con tractor Caterpillar D6.

Volumen despelmado = 0.15 M x área de calles
 = 0.15 M x 33,722.38 M2
 = 5,065.86 M3

g) Acarreo de material producto de despalme: Se realizó con cargador frontal Caterpillar Mod. 941 y camiones de volteo de 5 M³ de capacidad. Se consideró un coeficiente de abundamiento de 1.40 por llevar el material demasiados residuos vegetales que evitan el llenado completo de las unidades.

$$\begin{aligned} \text{Volumen de material acarreado} &= 5,065.86 \text{ M}^3 \times 1.40 \\ &= 7,092.20 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

h) Excavación de cajas de calles con espesor de - 0.25 M y pendiente transversal de 2%. La actividad se realizó con motoconformadora Caterpillar Mod. 120 B.

$$\begin{aligned} \text{Volumen de excavación de cajas} &= 0.25 \text{ M} \times \text{área de calles} \\ &= 0.25 \text{ M} \times 33,772.38 \\ &= 8,443.10 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

i) Acarreo de material producto de excavación de cajas de calles: Lo mismo que la actividad (a) y (g) se realizó con cargador frontal Caterpillar Mod. 941 y camiones de volteo de 5 M³ de capacidad. El coeficiente de abundamiento considerado fue de - 1.30.

$$\begin{aligned} \text{Volumen de material acarreado} &= 8,443.10 \text{ M}^3 \times 1.30 \\ &= 10,976.03 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

j) Acarreo de material para bases: Lo mismo - que las actividades (a), (g) e (i), se realizó con cargador frontal Caterpillar Mod. 941 y camiones de volteo de 5 M³ de capacidad. El coeficiente de abundamiento considerado fue de 1.30.

$$\begin{aligned} \text{Volumen de material acarreado} &= \\ &= 0.10 \text{ M} \times 33,772.38 \text{ M}^2 \times 1.30 \\ &= 4,390.41 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

T A B L A N o . 2

C A L L E S Y A V E N I D A S

NOMBRE DE LA CALLE	AREA TOTAL DE CALLE (M2)	CRUCE DE CALLES (M2)	AREA NETA DE CALLES (M2)	AREA DE BANQUETAS (M2)	LONGITUD DE GUARNICIONES (ML)
Circunvelación Poniente	3,448.40	(-) 175.00	3,273.40	974.43	649.62
Retorno 10a Norte	779.03	(-) 50.00	729.03	213.75	142.50
10a Calle Poniente Norte	5,352.75	(-) 845.00	4,507.75	1,387.00	1,517.00
9a Calle Poniente Norte	3,986.40	(-) 300.00	3,686.40	1,113.42	742.28
8a Calle Poniente Norte	2,795.40	(-) 150.00	2,645.40	793.62	529.08
7a Calle Poniente Norte	1,062.00	(-) 100.00	962.00	288.60	192.40
Circunvelación Norte	3,074.50	—	3,074.50	865.35	576.90
Retorno 10a Poniente	3,998.00	—	3,998.00	688.25	457.50
11a Avenida Norte	3,931.60	—	3,931.60	1,047.48	698.32
10a Avenida Norte	3,050.70	—	3,050.00	813.21	542.14
Callejón Poniente	1,356.20	—	1,356.20	167.43	111.62
Circunvelación Sur	2,558.10	—	2,558.10	446.06	297.37
T O T A L E S	—	—	33,772.38	8,796.60	6,456.73

k) Tendido de material para base: Se realizó con motoconformadora Caterpillar Mod. 120 B, realizando las pasadas necesarias para el tendido y revoltura del material triturado con el material comentante.

l) Compactación de la base: Se realizó con aplanchadora marca BOMAG de 14 toneladas, humedeciendo el material con pipa de 14 M3 de capacidad, realizando las pasadas necesarias hasta alcanzar la compactación al 100%.

Area compactada = 33,722.38 M2.

m) Carpeta de concreto hidráulico: La fabricación del concreto se realizó con mezcladora MIPSAs de 2 sacos de capacidad y el colado se hizo con cuadrillas formadas por alfileres y peones auxiliados con reglas vibratorias.

El espesor del concreto fue de 0.14 Cm. - - -
 f'c = 210 Kg./Cm2 con juntas rellenadas con asfalto de $1\frac{1}{2}$ Cm.
 El tamaño máximo de agregado fue de $1\frac{1}{2}$ ".

Guarniciones y banquetas: Las banquetas se construyeron de un ancho de 1.50 M y 2.00 M en la avenida principal con pendiente de 1% de escurrimiento sobre el eje de la calle. -
 Lo mismo que las callus se despalmo 0.15 M de tierra vegetal y se terminaron con un relleno de material de banco y terminados con pavimento de concreto hidráulico.

El proceso constructivo y las especificaciones fueron las siguientes:

a) Desmonte, se realizó con tractor Caterpillar D6 con quema y limpieza a mano.

b) Despalme, se realizó juntamente con el despalme de calles, con Tractor Caterpillar D 6

$$\text{Vol. despalmeado} = 0.15 \times 8.796.60 = 1\ 319.49 \text{ M}^3$$

c) Acarreo con camiones de volteo, cargados con cargador frontal Caterpillar Mod. 94I, tendido a mano y compactadas con rodillo vibratorio de 500 Kg. de material triturado de -- 0.07 M de espesor.

$$\text{Vol. mat. compactada} = 8\ 796.60 \times 0.07 = 615.76 \text{ M}^3$$

d) Pavimento de concreto hidráulico de 0.08 M de espesor y f'c = 150 Kg./Cm².

Las guerniciones se construyeron de concreto hidráulico f'c = 150 Kg./Cm²; de tipo integral con juntas de dilatación a cada 25 Mts.; de forma trapezoidal con 0.20 M de base, 0.15 M de corona y 0.45 M de peralte.

II d. RED DE AGUA POTABLE

Proyecto: El proyecto se realizó en base a la red de agua potable existente de la población, siendo el punto de conexión para abastecimiento de la misma, la esquina que forman la 12a. Poniente y 15a. Norte.

Datos:

Número de lotes = 282

Número de habitantes = $282 \times 6.5 = 1,833$

Dotación:

Uso doméstico	80 lts. por habitante-día
Uso industrial (de 20 a 90)	20 lts. por habitante-día
Comercial (10 a 50)	25 lts. por habitante-día
Públicos	25 lts. por habitante-día
	<u>150 lts. por habitante-día</u>

Pérdidas y Fugas:

de 25 a 30% = 40 litros por habitante/día.

Influencia del clima:

60 lts. por habitante/día
250 lts. por habitante/día

Determinación de Gastos:

Gasto medio diario:

$250 \text{ lts./hab./día} \times 1,833 \text{ hab.} = 5.3 \text{ lts./seg.}$
86,400 seg.

Gasto máximo diario: Es el que nos determina la capacidad de la fuente de abastecimiento. Y es el Gasto medio multi-

plicado por un factor determinado por el Gasto máximo en un día - durante las diferentes épocas del año. El porcentaje varía de - 1.20 a 1.5 dependiendo básicamente del clima del lugar. Para la obra se utilizó al 1.3.

$$\begin{aligned} \text{Gasto máximo diario} &= 5.3 \text{ lts./seg.} \times 1.3 \\ &= 6.89 \text{ lts./seg.} \end{aligned}$$

Gasto máximo horario: Es el que se toma como base para - proyectar la línea de alimentación y la red de distribución. Y - es el Gasto máximo diario multiplicado por un factor determinado por el consumo de agua en determinadas horas. Se ha observado que el consumo mayor se tiene dentro de las 7:00 a las 18:00 hrs. con un porcentaje de 1.5 que es el que se considera generalmente en - los proyectos.

$$\begin{aligned} \text{Gasto máximo horario} &= 6.89 \text{ lts./seg.} \times 1.5 \\ &= 10.34 \text{ lts./seg.} \end{aligned}$$

Con los gastos obtenidos, se procedió al cálculo hidráulico de la red mediante tanteos siguiendo los pasos siguientes:

- 1o. Determinación del coeficiente de gasto por metro lineal de tubería.
- 2o. Con la trama urbana definitiva, se procedió a la localización de tuberías principales y secundarias, así como la formación de circuitos.
- 3o. Cálculo de gastos parciales.
- 4o. Suposición de la posible distribución de acurriamiento asumiendo los puntos de equilibrio piezométrico de cada uno de los circuitos.
- 5o. Determinación de gastos en los tramos de cada - circuito.

- 6o. Estimación de diámetros de las tuberías.
- 7o. Ajuste del funcionamiento hidráulico de la red, aplicando el método de aproximaciones sucesivas de Hardy Cross mediante la fórmula:

$$H = 10.3 n^2 \frac{L Q^2}{D^{16/3}}$$

En la que: H = pérdida de carga en metros
 n = coeficiente de rugosidad
 L = longitud en metros
 D = diámetro en milímetros
 Q = gasto en litros por segundo

8o. Localización de válvulas de seccionamiento

Construcción: La tubería utilizada fue PVC de 4, 3 y 2 1/2" de diámetro y RD = 26 que es la relación entre el diámetro exterior y el espesor de la pared del tubo. La tubería de la red de alimentación se colocó a un metro del parte exterior de la quarnición.

El proceso constructivo se realizó siguiendo los pasos siguientes:

1) Excavación de cepas: Se realizó con retroexcavadora en un ancho de 0.60 M y una profundidad de 1.00M siguiendo la pendiente natural del terreno. El producto de la excavación se depositó sobre un costado de la cepa para tener tránsito libre.

2) Plantilla: Se colocó una plantilla epizonada de arena de 0.10 M de espesor, la cual se realizó a mano.

3) Instalación de tuberías: La instalación de la tubería se realizó siguiendo los pasos siguientes:

ANCHO LIBRE DE ZANJAS SEGUN LA PROFUNDIDAD DE SU FONDO Y EL DIAMETRO DE LA TUBERIA QUE SE INSTALARA EN ELLAS

Diametro Nominal		PROFUNDIDAD DEL FONDO DE LA ZANJA										
Centimetros	Pulgadas	hasta de 1.25m.	de 1.26m. a 1.75m.	de 1.76m. a 2.25m.	de 2.26m. a 2.75m.	de 2.76m. a 3.25m.	de 3.26m. a 3.75m.	de 3.76m. a 4.25m.	de 4.26m. a 4.75m.	de 4.76m. a 5.25m.	de 5.26m. a 5.75m.	de 5.76m. a 6.25m.
15	6	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
20	8	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
25	10		70	70	70	70	70	75	75	75	80	80
30	12		75	75	75	75	75	75	75	75	80	80
38	15		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
45	18		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
61	24			135	135	135	135	135	135	135	136	135
76	30			155	155	155	155	155	155	155	156	155
91	36				175	175	175	175	175	175	175	175
107	42				190	190	190	190	190	190	190	190
122	48					210	210	210	210	210	210	210
152	60						245	245	245	245	245	245
183	72							280	280	280	280	280
213	84								320	320	320	320
244	96									360	360	360

NOTAS:

- 1-Los diámetros de los tubos y los anchos de zanja estan expresados en centimetros
- 2-Las tuberías que se instalarán serán de juntas de macho y campana a no ser que expresamente se estahuya otra tipo de junta.
- 3-El colchón mismo sobre el lomo del tubo será de noventa centimetros, excepción hecha de los lugares en que, por razones especiales, se indiquen en los planos otros colchones.
- 4-En todas las juntas se excavarán canchales para facilitar el junteo de los tubos y la inspección de este y se estimarán y pagaran por separado.
- 5-A las excavaciones se les podrá dar el talud que se desee, pero solo se tomará en cuenta el volumen correspondiente a zanja de paredes verticales, con el ancho fijado en esta tabla y el precio unitario correspondiente. Si la Secretaría autoriza por escrito, además provisional, el ancho de zanja será el de esta tabla más el ancho ocupado por ese ademe. Es indispensable que a la altura del lomo del tubo, la zanja tenga rícidamente como máximo el "ancho de zanja" que se tomara en cuenta según esta -- "Nota No. 5"

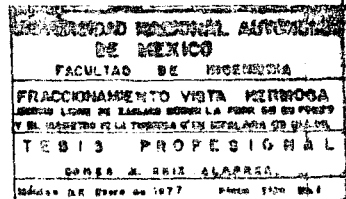


TABLA No.3 CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE AGUA POTABLE

De cruceo	a cruceo	Longitud (m)	Profundidad media (m)	Ancho de cepa (m)	V O L U M E N					
					Excavación (M3)	Plantilla (M3)	Relevo no compactado (M3)	Tubería Ø 4 (ML)	Tubería Ø 5 (ML)	Tubería Ø 2 1/2 (ML)
1	2	63.95	1.00	0.60	38.37	3.84	38.37	-	-	63.95
2	3	63.00	"	"	37.80	3.78	37.80	-	-	63.00
3	4	91.50	"	"	54.90	5.49	54.90	-	91.50	---
4	5	126.00	"	"	75.60	7.56	75.60	-	126.00	---
13	12	63.00	"	"	37.80	3.78	37.80	-	-	63.00
12	11	"	"	"	"	"	"	-	-	"
11	10	154.65	"	"	92.79	9.28	92.79	-	-	154.65
9	8	12.00	"	"	7.20	0.72	7.20	-	-	12.00
7	6	33.50	"	"	20.10	2.01	20.10	-	33.50	---
14	15	52.80	"	"	31.68	3.17	31.68	-	-	52.80
15	16	40.00	"	"	24.00	2.40	24.00	-	-	40.00
16	17	48.30	"	"	28.98	2.90	28.98	-	-	48.30
17	18	154.65	"	"	92.79	9.28	92.79	-	-	154.65
18	21	17.00	"	"	10.20	1.02	10.20	-	-	17.00
31	30	75.00	"	"	45.00	4.50	45.00	-	-	75.00
30	27	91.65	"	"	54.99	5.50	54.99	-	91.65	---
27	26	54.00	"	"	32.40	3.24	32.40	-	54.00	---
26	25	56.80	"	"	34.08	3.41	34.08	-	56.80	---
29	28	45.00	"	"	27.00	2.70	27.00	-	45.00	---
1	13	139.50	"	"	83.70	8.37	83.70	-	-	139.50
2	12	139.50	"	"	"	"	"	-	-	"
3	11	171.15	"	"	102.69	10.27	102.69	-	-	171.15
4	27	301.65	"	"	180.99	18.10	180.99	-	-	301.65
9	10	64.50	"	"	38.70	3.87	38.70	-	-	64.50
8	20	130.50	"	"	78.30	7.83	78.30	-	-	130.50
5	7	127.00	"	"	76.20	7.62	76.20	-	127.00	---
4	6	195.00	"	"	117.00	11.70	117.00	195.00	-	---
13	14	77.55	"	"	46.53	4.65	46.53	-	-	77.55
11	17	110.00	"	"	66.00	6.60	66.00	-	-	110.00
10	18	"	"	"	"	"	"	-	-	"

De crucero	a crucero	Longitud (m)	Profundidad media (m)	Ancho de capa (m)	V O L U M E N			Tuberías			
					Excavación (M3)	Plantilla (M3)	Relleno compactado (M3)	9 4" (ML)	9 3" (ML)	8 2 1/2" (ML)	
20	19	58.40	1.00	0.60	33.84	3.38	33.84	-	-	56.40	
7	23	83.45	"	"	50.07	5.01	50.07	-	-	83.45	
23	22	90.85	"	"	54.51	5.45	54.51	-	-	90.85	
6	24	102.00	"	"	61.20	6.12	61.20	102.00	-	---	
17	30	63.00	"	"	37.80	3.78	37.80	-	63.00	---	
19	21	16.20	"	"	9.72	0.97	9.72	-	-	16.20	
21	22	63.00	"	"	37.80	3.78	37.80	-	-	63.00	
24	25	180.00	"	"	108.00	10.80	108.00	180.00	-	---	
27	34	83.80	"	"	50.28	5.03	50.28	-	-	83.80	
25	28	55.00	"	"	33.00	3.30	33.00	-	-	55.00	
S U M A S :					Excavación met I	4,319.71	219.96	2,199.51	477.00	688.45	2,500.40
					Excavación met II	879.80					

- a) Se limpia perfectamente la espiga y campana de los tubos a colocar y se introduce en la ranura de la campana el anillo "ANGER".
- b) Se lubrica la parte de la espiga del tubo y así introduce en la campana del otro hasta la marca tope.

Para casos en que la tubería a instalar tenga que cortarse, se procede de la manera siguiente:

- a) Con un cortador de tubería o siqueta de diente fino se corta el tubo, quitando posteriormente las rebabas de la cara interior con lija fina.
- b) Con una lima plana con dientes curvos de cordoncillo se achafiana el extremo cortado del tubo.
- c) Se calcula la marca tope de acuerdo a los valores siguientes:

Diámetro MM	38	50	60	75	100	150
Marca Tope	74	81	86	94	107	132 (MM)

4) Instalación de piezas especiales: En todos los cambios de dirección de la Red de Alimentación se utilizaron piezas especiales que son el mismo material de la tubería y se instalan de la misma forma que ésta.

Es necesario sujetar las piezas especiales con atraques de concreto para evitar deslizamientos que pueden provocar fugas en la Red, dichas atraques depende su tamaño y tipo de la presión de la tubería y tipo de suelo.

La tabla No. 4 nos proporciona el empuje en los atraques a 7 Kg./Cm² y la resistencia de diferentes tipos de terreno con lo cual podemos calcular el área del atraque aplicando una regla de tres: Por ejemplo, calcular el área para un atraque

TABLA No. 4

EMPUJES EN ATRAQUES

EMPUJE EN KILOGRAMOS EN LOS ATRAQUES

(A 7.40/CM² DE PRESION INTERNA)

DIAMETRO DEL TUBO	CURVA DE 90°	CURVA DE 45°	CURVA DE 22° 30'	TEE
38	188	102	52	134
50	293	153	82	206
60	424	231	118	300
75	623	342	173	447
100	1041	568	288	738
150	2455	1320	658	1723

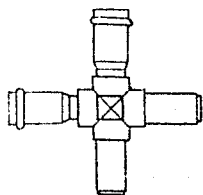
RESISTENCIA DE TERRENOS

TIPOS DE SUELOS Kg/M²

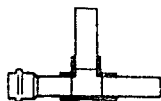
Lodoso, etc.	0
Barro suave	4800
Arcilla	8700
arena y grava	14500
arena y grava mezclada con barro	19500

TABLA No. 5

PIEZAS ESPECIALES DE P.V.C.



C R U Z



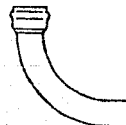
T E E



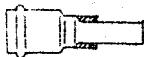
C O D O 22° 30'



C O D O 45°



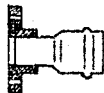
C O D O 90°



R E D U C C I O N C A M P A N A



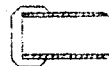
R E D U C C I O N E S P I G A



E X T R E M I D A D C A M P A N A



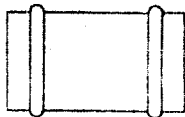
E X T R E M I D A D E S P I G A



T A P O N E S P I G A



T A P O N C A M P A N A



C O P L E D E R E P A R A C I O N

en una T de 100 mm. con una presión de 10 Kg./cm² en terreno de banco suave.

Empuje: $\frac{10}{7} \times 735 = 1,050$ Kg.

Area: $\frac{1,050}{4,880} = 0,22$ M.

5) Instalación de tomas domiciliarias: Son como su nombre lo indica las que derivan el agua de la Red de Alimentación a cada uno de los lotes.

Se instalan mediante abrazaderas de plástico y -- adaptador de plástico que se coloca en la tubería PVC y conduce mediante tubería polyducto de 1/2 pulgada hasta la llave de - banquetas.

Los pasos a seguir para su instalación son los siguientes:

a) Excavar gradualmente del punto de partida de la ca se a la Red de Alimentación.

b) Se perfora la tubería PVC y se coloca la abrazadera y el adaptador y seguida la tubería polyducto hasta la llave - de banquetas, tal como se muestra en el plano tipo No. 2.

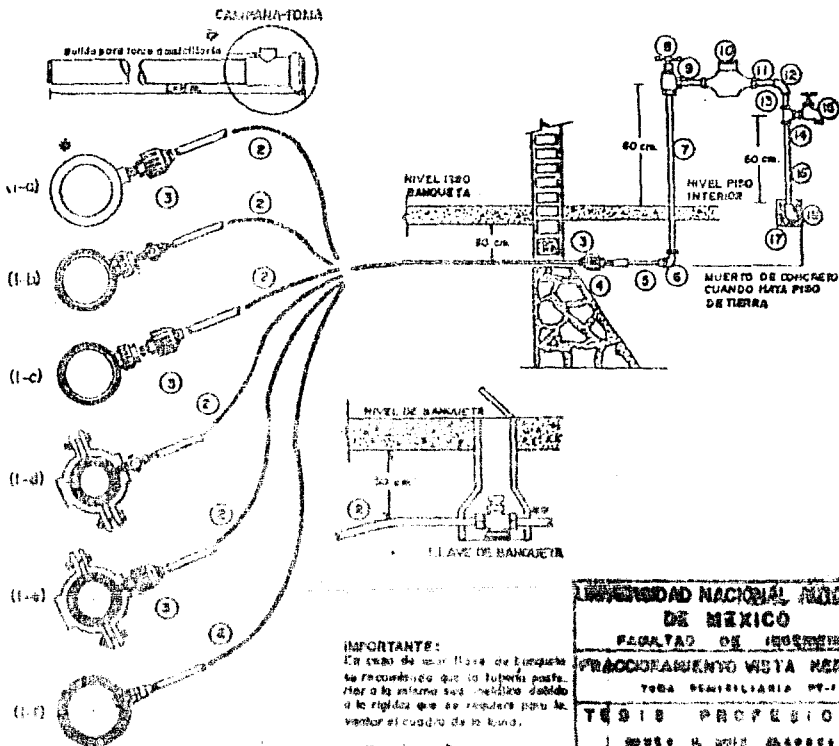
c) Rellano de la cava, espionando con piñón de mano.

6) Pruebas de la tubería: La prueba del correcto funcionamiento de la tubería puede realizarse de crucero a crucero o por circuitos completos y consiste en lo siguiente: Se suministra

MATERIAL PARA TOMA DE 13 ó 16 mm.

- 1.- Derivación de la tubería.
 - a.- Campana-Toma de la tubería PVC-VINDUR y Sujetador PT.
 - b.- Hidrotana para tubería de PVC con llave de inserción con pivote para Polibuto HDP.
 - c.- Hidrotana, abrazadera ideal para tubería de PVC y Sujetador PT para unirse al Polibuto HDP?
 - d.- Con abrazadera de fibra fundida y llave de inserción para tubería de asbesto-cemento menor de 100 mm. (4"). En diámetros mayores no se requiere abrazadera, se puede hacer el roscado directamente en la pared del tubo.
 - e.- Con abrazadera de fierro fundido para Asbesto-Cemento y Sujetador PT para unirse directamente al Polibuto HDP en diámetros menores de 100 mm.
 - f.- Insertor de expansión para Asbesto-Cemento con pivote para Polibuto HDP en diámetros de 100 mm. o mayores.

- 2.- Polibuto HDP 2.0 kg cm 2 (SIC-00N-E-10-1960)
- 3.- Sujetador PT para el Polibuto.
- 4.- Cople de fierro galvanizado
- 5.- Niple de fierro galvanizado de 20 cm.
- 6.- Codo de 90° fierro galvanizado.
- 7.- Niple de fierro galvanizado de 95 cm.
- 8.- Llave de gable en ángulo de 90°
- 9.- Niple de fierro galvanizado de 10 cm.
- 10.- Medidor.
- 11.- Niple de fierro galvanizado de 10 cm.
- 12.- Codo de 90° fierro galvanizado.
- 13.- Niple de fierro galvanizado de 5 cm.
- 14.- Pie de fierro galvanizado.
- 15.- Llave de agua para manquera.
- 16.- Niple de fierro galvanizado de 50 cm.
- 17.- Codo de 90° fierro galvanizado.
- 18.- Tapa macho.



IMPORTANTE:
 En caso de usar llave de Banqueta se recomienda que la tubería pasara por el exterior sus mediciones dadas a la rigidez que se requiere para la ventar el cuadro de la Banca.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROCESAMIENTO DE AGUA POTABLE
TOMA DE AGUA POTABLE
TESIS PROFESIONAL
1977
MEXICO D.F. Mayo de 1977

agua a presión a la tubería, la cual se va gradualmente aumentando y con un manómetro previamente calibrado se va revisando la presión en varios puntos de la tubería. La presión máxima para la prueba debe ser 3.5 Kg./cm² arriba de la presión de trabajo, con lo cual no debe existir fugas en las uniones espiga-campana o roturas en la tubería.

IIs. RED DE ALCANTARILLADO

Proyecto: La Red de Alcantarillado proyectada para el Fraccionamiento "Vista Hermosa" fue alcantarillado sanitario o alcantarillado de aguas negras; se utilizó para el proyecto el sistema llamado de "beyonetsa" con tres descargas sobre las avenidas 8a. Poniente, 9a. Poniente y 10a. Poniente de la red existente de la ciudad.

Datos:

Número de lotes 282
 Número de habitantes $282 \times 6.5 = 1,833$

Dotación:

250 lts./hab./día

Longitud de la red:

3,238 Mts.

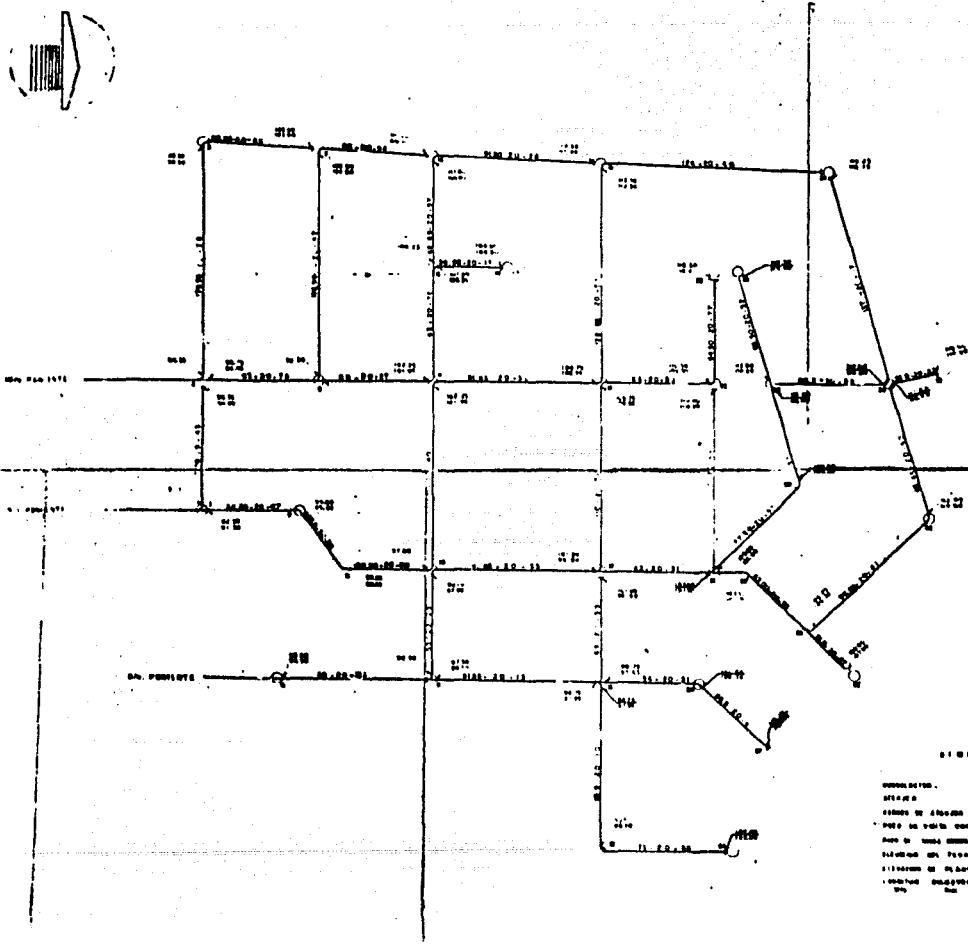
Aportación:

75% de la dotación = 188 lts./hab./día

Como la red de aguas negras debe ser el reflejo del servicio del agua potable, por lo que respecta a dotación y aportación, la S.A.R.H. considera que el 75% de la dotación es lo -- que llega a la red y el resto se pierde antes de llegar a ésta.

Determinación de Gastos:

Costo medio diario: Es el valor que nos determina el caudal que debe transportar el alcantarillado hasta el lugar de su disposición final, para evitar incapacidad de los conductos, se calcula de la manera siguiente:



DATOS DEL PROYECTO

No. de Lote	200 + Adm. / Lote	1000	M ²
Superficie		200	M ²
Superficie (P.M. de la parcela)		200	M ²
Longitud de la red		500	M ²
Formas		Normal y Medio	
Elaboración		Prof. C. G.	
Fecha		2 de Feb. 1977	
Elaborado por		Arquitecto	
Coordinador de Proyecto			

COSTOS

Oficio		1.00	L.P.
Materiales		2.00	L.P.
Módulos		14.00	L.P.

VELOCIDADES

Velocidad		0.50	M/Seg
Distancia		0.50	M/Seg

ESTRUCTURAS CONexas

Piso de Nivel		0
Geografía		000

LEGENDA

Carretera	—
Carretera de Anillo	—
Paseo de Anillo	—
Área de Zona Reservada de P. de Anillo	—
Edificio con Pasadizo	—
Edificio de Pasadizo	—
Edificio de Pasadizo	—

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS PROFESIONALES
 PLANO DE LA RED DE CARRILES
 VISTA PROFESIONAL
 BOBES D. GARCÍA ALVARADO
 México, D.F. Enero de 1977. Plano N.º

$$Q \text{ medio diario} = \frac{\text{aportación} \times \text{longitud de la red} \times \text{densidad de longitud}}{86,400}$$

$$Q \text{ medio diario} = \frac{188 \times 3,238 \times 1,833/3,238}{86,400}$$

$$Q \text{ medio diario} = 3.99 \text{ L.P.S.}$$

Gasto máximo instantáneo: Es el gasto medio diario, - afectado por un coeficiente que nos determina la variación máxima instantáneo de aguas negras; dicho coeficiente fue establecido su valor, mediante la Ley de Harmon

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

En la que M: coeficiente de Harmon
P: población en miles de habitantes

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{1.8}}$$

$$M = 3.62$$

$$Q \text{ máximo instantáneo} = 3.62 \times \text{gasto medio diario}$$

$$Q \text{ máximo instantáneo} = 3.62 \times 3.99$$

$$Q \text{ máximo instantáneo} = 14.44 \text{ L.P.S.}$$

El gasto máximo instantáneo es el valor que nos sirve de base para el cálculo del diámetro adecuado de los conductos de la red.

Determinación de diámetros y pendientes:

Debe seleccionarse un diámetro de las tuberías que -- su capacidad cumpla con los requisitos siguientes:

a) A gasto máximo, la tubería debe funcionar sin presión interior.

b) A gasto mínimo, la tubería debe funcionar con un tirante de un centímetro que es el que puede arrastrar partículas sólidas muy pequeñas.

Lo anterior se logró, aplicando la expresión algebraica de la fórmula de manning.

$$v = \frac{1}{n} r^{2/3} s^{1/2}$$

En la que:

- v = Velocidad de escurrimiento, en M/seg.
- n = Coeficiente de rugosidad.
- r = Radio hidráulico (M).
- s = Pendiente hidráulica o pendiente geométrica, expresada en decimales.

Para la pendiente de la tubería, deberá seguir por cuestiones económicas, la pendiente del terreno para evitar excesivas excavaciones, pero debe cumplir con lo siguiente:

a) Pendiente mínima, que produzca una velocidad de escurrimiento menor de 30 cm./seg. que evita azolves.

b) Pendiente máxima, que produzca una velocidad de escurrimiento de 3 M/seg. que evite erosión en la pared del tubo.

Pozos de Visita:

La obra y por consideración de pendientes, los pozos de visita se proyectaron de tipo común hasta 1.25 Mts. de profundidad a excepción de uno de 2.7 Mts. de profundidad.

TABLA No. 6 CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO

De pozo	a pozo	Longitud (m)	Profundidad de pozos		Profundidad media (m)	Ancho de capa (m)	V O L U M E N E S			
			anterior (m)	posterior (m)			Excavación (M3)	Plonilla (M3)	Relleno compactado (M3)	Tubario de 20 cm. Ø (ML)
1	2	77.50	1.20	1.10	1.15	0.60	53.48	4.65	54.48	20
2	3	139.50	"	2.70	1.95	"	163.22	8.37	163.22	"
6	7	135.95	"	1.20	1.20	"	97.88	8.16	97.88	"
9	10	63.00	"	1.20	1.20	"	45.36	3.78	45.36	"
10	11	110.00	"	1.20	1.20	"	79.20	6.60	79.20	"
11	12	63.00	"	1.10	1.15	"	43.47	3.78	43.47	"
12	13	63.00	1.10	1.20	1.15	"	46.92	4.08	46.92	"
15	16	83.80	1.20	1.10	1.15	"	57.82	5.03	57.82	"
16	17	63.00	1.10	1.20	1.15	"	45.47	3.78	45.47	"
17	19	110.00	1.20	1.20	1.20	"	79.20	6.60	79.20	"
18	19	128.65	"	1.20	1.20	"	92.63	7.72	92.62	"
21	22	110.00	"	1.10	1.15	"	75.90	6.60	75.90	"
22	23	64.50	"	1.10	1.15	"	44.51	3.87	44.51	"
21	30	57.50	"	1.20	1.20	"	41.26	3.49	41.26	"
30	28	64.00	"	1.20	1.20	"	46.08	3.84	46.08	"
28	26	66.50	"	1.10	1.15	"	44.16	3.99	44.16	"
29	32	90.85	"	1.20	1.20	"	65.41	5.45	65.41	"
32	33	83.45	"	1.20	1.20	"	60.08	5.01	60.08	"
33	34	127.00	"	1.10	1.15	"	87.63	7.62	87.63	"
3	7	63.95	2.70	1.10	1.90	"	72.91	3.84	72.91	"
7	13	63.00	1.20	1.10	1.15	"	45.47	3.78	45.47	"
13	19	91.50	"	1.10	1.15	"	63.14	5.49	63.14	"
19	34	126.00	"	1.10	1.15	"	86.94	7.56	86.94	"
12	14	39.50	1.10	1.10	1.10	"	26.07	2.37	26.07	"
2	6	63.00	1.20	1.20	1.20	"	45.36	3.78	45.36	"
6	11	63.00	"	1.20	1.20	"	45.36	3.78	45.36	"
11	18	91.65	"	1.20	1.20	"	65.99	5.49	65.99	"
18	22	63.20	"	1.10	1.15	"	43.61	3.79	43.61	"
28	33	66.50	"	1.20	1.20	"	47.88	3.93	47.88	"
33	35	33.50	"	1.10	1.15	"	23.12	2.01	23.12	"

De pozo	a pozo	Longitud (m)	Profundidad de pozos		Profundidad media (m)	Ancho de cabe (m)	V O L U M E N E S				
			anterior (m)	posterior (m)			Excavación (M3)	Plantilla (M3)	Relleno compactado (M3)	Tubería de 20 cm. Ø (ML)	
1	5	52.80	1.20	1.20	1.20	0.60	38.02	3.17	38.02	20	
5	8	40.90	"	"	"	"	29.45	2.45	29.45	"	
8	10	48.50	"	"	"	"	34.92	2.91	34.92	"	
10	17	91.65	"	"	"	"	65.99	5.50	65.99	"	
17	21	63.00	"	"	"	"	45.36	3.78	45.36	"	
21	25	20.15	"	"	"	"	14.51	1.21	14.51	"	
25	29	63.00	"	"	"	"	45.36	3.78	45.36	"	
29	31	31.50	"	1.10	1.15	"	21.74	1.89	21.74	"	
4	9	80.00	"	1.20	1.20	"	57.60	4.80	57.60	"	
9	16	91.65	"	1.10	1.15	"	63.24	5.50	63.24	"	
16	20	54.00	1.10	1.20	"	"	37.26	3.24	37.26	"	
20	27	56.80	1.20	1.10	"	"	39.19	3.41	39.19	"	
15	24	73.00	"	1.20	1.20	"	52.56	4.38	52.56	"	
S U M A S		3,237.75				Exc. material I 1,426.04		194.26		2,376.73	
						Exc. material II 950.69					

Tabla No. 7 VOLUMENES DE OBRA DE LAS DESCARGAS DOMICILIARIAS

Manzanas	No. de lotes	Longitud	Ancho	Transmisión promedio	Excesividad	Puntaje (10)	Longitud de tubería	Relleno compactado (m ³)	Piezas	
									diámetro	cantidad
I	15	7.50	3.00	0.75	45.15	72.00	150.00	56.16	15	15
II	14	"	"	"	45.16	72.00	150.00	56.16	"	"
III	12	"	"	"	63.16	91.00	155.00	63.16	12	12
IV	11	"	"	"	102.91	139.00	252.50	102.91	51	51
V	26	"	"	"	135.38	171.00	285.00	135.38	35	35
VI	13	"	"	"	45.63	59.50	97.50	45.63	13	13
VII	15	"	"	"	66.69	85.50	142.50	66.69	19	19
VIII	4	"	"	"	"	"	"	"	"	"
IX	10	"	"	"	35.10	45.00	75.00	35.10	10	10
X	15	"	"	"	52.66	67.50	112.50	52.66	15	15
XI	2	"	"	"	7.02	9.00	15.00	7.02	2	2
XII	5	"	"	"	45.63	59.50	97.50	45.63	13	13
XIII	14	"	"	"	45.14	63.00	105.00	45.14	14	14
XIV	5	"	"	"	17.55	22.50	37.50	17.55	5	5
XV	9	"	"	"	66.69	85.50	142.50	66.69	19	19
XVI	12	"	"	"	42.12	54.00	90.00	42.12	12	12
XVII	4	0.00	"	"	18.72	24.00	40.00	18.72	4	4
XVIII	5	"	"	"	"	"	"	"	"	"
XIX	5	"	"	"	25.08	30.00	50.00	25.08	5	5
XX	5	"	"	"	18.72	24.00	40.00	18.72	5	5
XXI	5	"	"	"	25.08	30.00	50.00	25.08	5	5
TOTALES:	252			91.11	510.74	630.50	2,175.00	1,017.90	252	252
				451.11	207.18					

Pozos de visita tipo común
hasta 1.25 Mts. de profundidad. 34 Pozos.

Pozos de visita tipo común
hasta 2.70 Mts. de profundidad. 1 Pza.

Construcción: Con los diámetros de las tuberías obtenidas en el proyecto, se procedió a la instalación de la red, mediante el proceso constructivo siguiente:

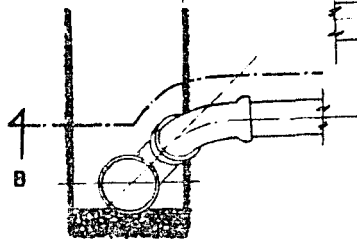
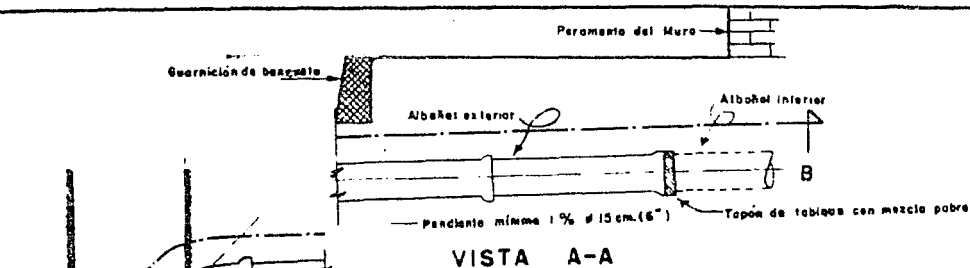
1) Excavación de zanjas: Se realizó con retroexcavadora en un ancho de 0.60 M y una profundidad variable de acuerdo a las cotas de proyecto de cada tramo. El producto de la excavación se depositó sobre un costado de la capa para tener tránsito libre.

2) Plantilla: Una vez realizada y afinada la excavación, se coloca una plantilla o canchales de arena apisonada de 0.10 metros de espesor para recibir el tubo.

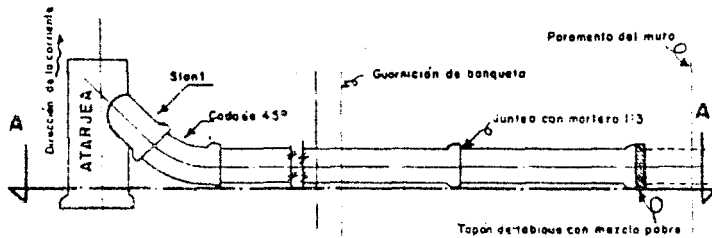
3) Instalación de la tubería de concreto simple: se realiza por tramos entre pozos de visita, de aguas abajo a aguas arriba, siguiendo el sentido del flujo de proyecto, colocando la campana en el sentido contrario a éste.

Una vez realizada la instalación se procedió a verificar su correcta colocación en planta como en perfil, con la ayuda de una cuadrilla de topografía.

4) Descargas domiciliarias: Una vez instaladas las diferentes tramos de la red de atarjes, se procedió a la instalación de las descargas domiciliarias, partiendo del punto de la red, a un nivel donde la parte más baja de los lotes pudieran descargar.

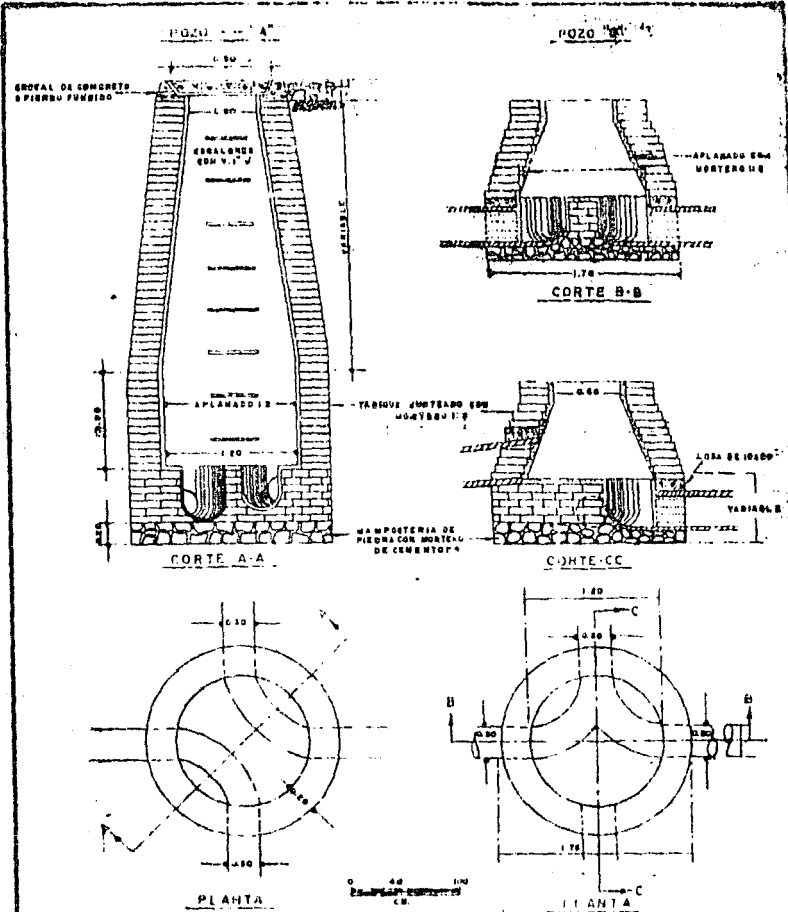


MATERIALES	UNIDADES	ALBANAL	
		DO	PROF
Excavaciones	m ³	6	12
Cemento	Kgs	5	6
Azule	lis.	14	14



VISTA SEGUN B-B

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA
FRACCIONAMIENTO VISTA HERMOSA DISPOSICION TIPICA PARA CONEXIONES DE ALBANAL
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO R. SUÍZ ALZOBERR
Edición: 28 Enero de 1977 Pliego: Tipo: Hoja: 2



NOTA
 El Pozo tipo "A" se usará para profundidades mayores de 2.50 m.
 El pozo tipo "B" se usará para profundidades menores de 2.50 m.
 Es cargo de una redacción del Plano V. C. 924 de fecha, Noviembre 1952

INSTITUCIÓN NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
FRACCIONAMIENTO VISTA HERCÓLEA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO DE INGENIERO EN
TRABAJO PROFESIONAL
CONFECCIONADO POR ALBERTO
EL 15 DE JUNIO DE 1952

II F. CALCULO DE ALIMENTADORES:
 CALCULO DE LA LINEA SECUNDARIA:

Para el cálculo de la línea secundaria debemos establecer algunas condiciones pertinentes para la mejor distribución de la carga y que son:

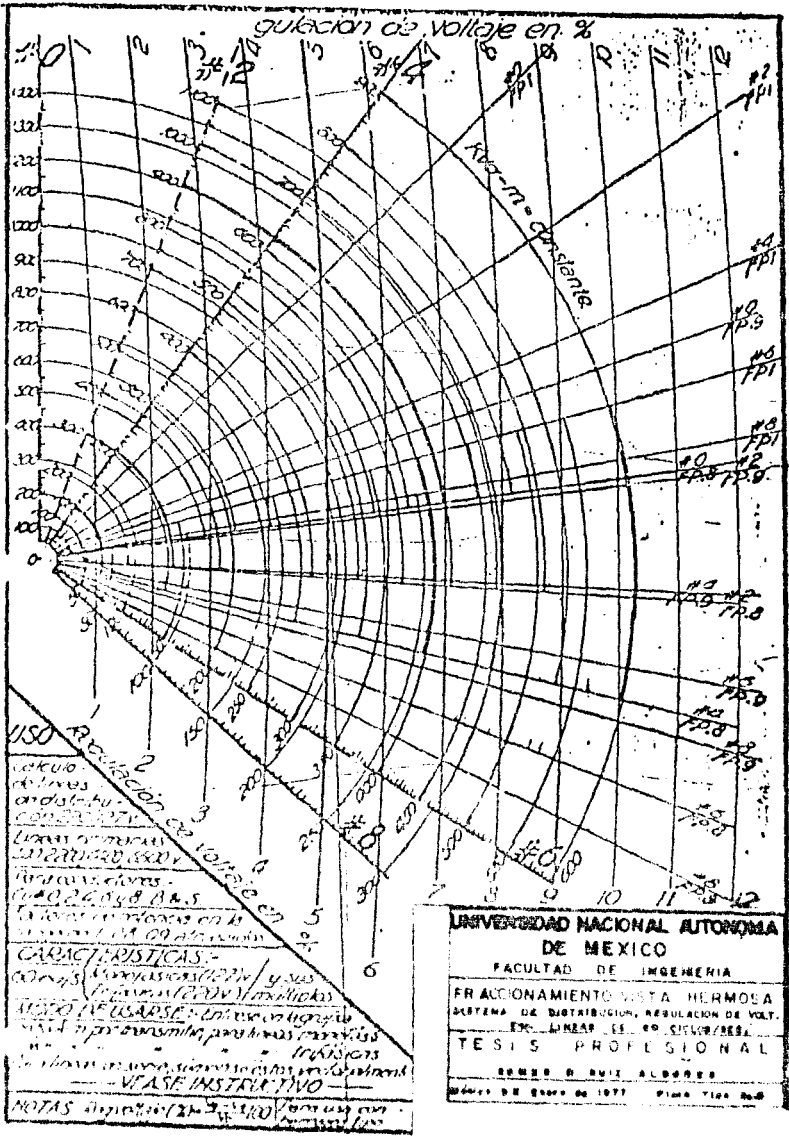
- 1o. Los transformadores no deben ser mayores de 75KVA
- 2o. El calibre máximo del conductor será ACSR 3/0
- 3o. El calibre mínimo del conductor será ACSR 3/0
- 4o. Se utilizará la distribución arbolar.

Para la elaboración del proyecto lo primero que deberá hacerse es buscar la colocación de los transformadores, los cuales estarán localizados en los centros de carga y aproximadamente a 50 metros de las esquinas. Procurando además que cada transformador tenga un mínimo de dos alimentadores, los cuales tendrán uno o varios remales siguiendo la distribución arbolar.

En los lugares en donde estén localizados los postes se consideraran como puntos concurrentes de las cargas cercanas.

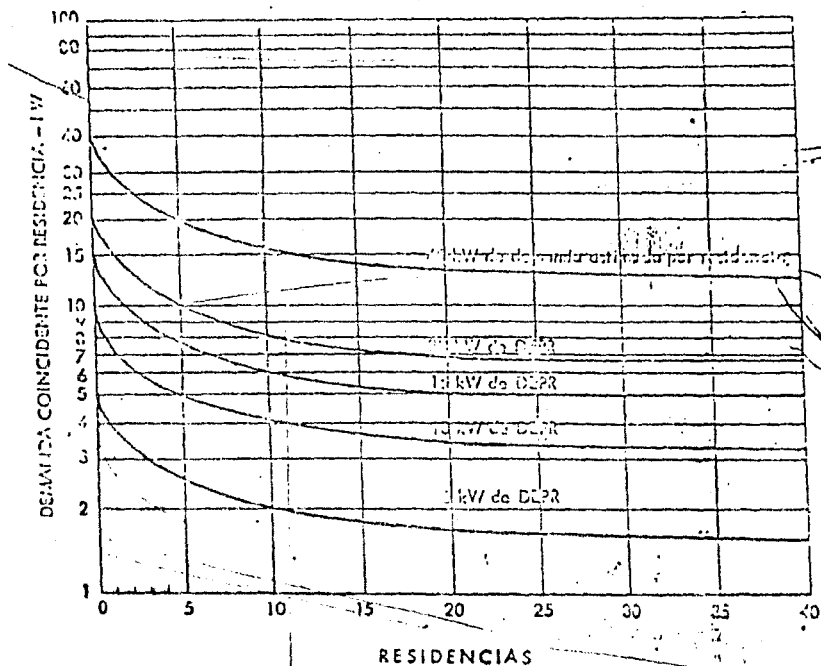
Para calcular la regulación de las líneas secundarias hacemos uso del método gráfico empleado por C.F.C. y que consiste en una gráfica calculada para diferentes calibres de conductor de cobre y que anexa a esta memoria.

Para la selección de las cargas de los transformadores se utiliza una gráfica de demanda coincidente empleada por la C.L.F.C. en sus normas de distribución para el cálculo de los transformadores; así tenemos (se anexa gráfica), seleccionando la



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
 DE MEXICO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 FRACCIONAMIENTO VISTA HERMOSA
 SISTEMA DE DISTRIBUCION, REGULACION DE VOLT.
 ETC. LINEAS ES. PO. SUCURSES.
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO RUIZ ALBERDE
 México D.F. Enero de 1977. Plaza Tiza No. 8

GRAFICA No. 1
 GRAFICA DE DEMANDA DIVERSIFICADA



Con esta gráfica se determina la demanda coincidente por residencia, la cual multiplicada por el número de residencias nos determinará la capacidad del transformador y nos servirá para seleccionar el calibre de los circuitos secundarios.

curva de 5 KW por lote o casa.

Transformador 1.-

$$\begin{array}{rcl} 30 \text{ lotes} \times 1300 \text{ Watts}/0.9 & = & 43\ 000 \text{ V.A.} \\ 5 \text{ lámparas} \times 300/0.9 & = & \underline{2\ 000 \text{ V.A.}} \\ & & 45\ 000 \text{ V.A.} \end{array}$$

$$\underline{T1 = 45 \text{ KVA}}$$

Transformador 2.-

$$\begin{array}{rcl} 29 \text{ lotes} \times 1300 \text{ Watts}/0.9 & = & 42\ 000 \text{ V.A.} \\ 6 \text{ lámparas} \times 300/0.9 & = & \underline{2\ 000 \text{ V.A.}} \\ & & 44\ 000 \text{ V.A.} \end{array}$$

$$\underline{T2 = 45 \text{ KVA}}$$

Transformador 3.-

$$\begin{array}{rcl} 36 \text{ lotes} \times 1450 \text{ Watts}/0.9 & = & 58\ 000 \text{ V.A.} \\ 9 \text{ lámparas} \times 300/0.9 & = & \underline{3\ 000 \text{ V.A.}} \\ & & 61\ 000 \text{ V.A.} \end{array}$$

$$\underline{T3 = 75 \text{ KVA}}$$

Transformador 4.-

$$\begin{array}{rcl} 40 \text{ lotes} \times 1450 \text{ Watts}/0.9 & = & 64\ 000 \text{ V.A.} \\ 5 \text{ lámparas} \times 300/0.9 & = & \underline{2\ 000 \text{ V.A.}} \\ & & 66\ 000 \text{ V.A.} \end{array}$$

$$\underline{T4 = 75 \text{ KVA}}$$

Transformador 5.-

$$\begin{array}{rcl} 45 \text{ lotes} \times 1400 \text{ Watts}/0.9 & = & 70\ 000 \text{ V.A.} \\ 10 \text{ lámparas} \times 300/0.9 & = & \underline{3\ 000 \text{ V.A.}} \\ & & 73\ 000 \text{ V.A.} \end{array}$$

$$\underline{T5 = 75 \text{ KVA}}$$

Transformador 6.-

$$\begin{array}{rcl} 39 \text{ lotes} \times 1450 \text{ Watts}/0.9 & = & 66\ 000 \text{ V.A.} \\ 10 \text{ lámparas} \times 300/0.9 & = & \underline{3\ 500 \text{ V.A.}} \\ & & 69\ 500 \text{ V.A.} \end{array}$$

$$\underline{T6 = 75 \text{ KVA}}$$

Transformador 7.-

$$\begin{array}{r}
 39 \text{ lotes} \times 1450 \text{ Watts}/0.9 = 63\,000 \text{ V.A.} \\
 10 \text{ lámparas} \times 300/0.9 = \underline{3\,500 \text{ V.A.}} \\
 \hline
 66\,500 \text{ V.A.}
 \end{array}$$

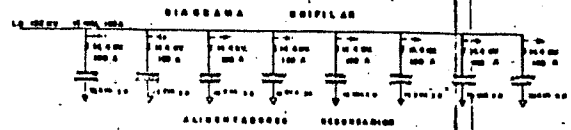
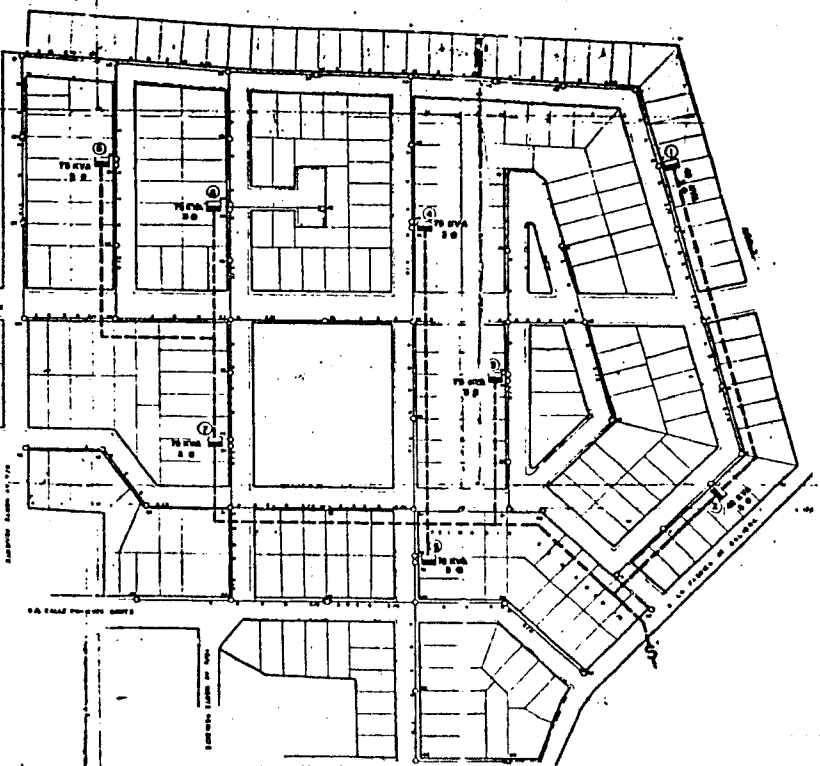
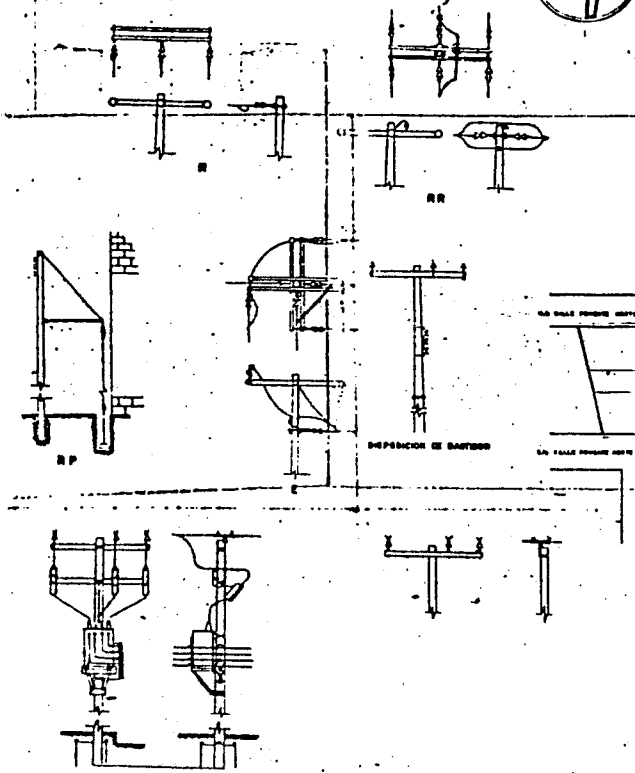
$$T7 = 75 \text{ KVA}$$

Transformador 8.-

$$\begin{array}{r}
 39 \text{ lotes} \times 1450 \text{ Watts}/0.9 = 63\,000 \text{ V.A.} \\
 8 \text{ lámparas} \times 300/0.9 = \underline{3\,000 \text{ V.A.}} \\
 \hline
 66\,000 \text{ V.A.}
 \end{array}$$

$$T8 = 75 \text{ KVA}$$

ESTRUCTURAS TIPO



RECORRIDOS

No	LONG	DISPOSITIVOS	REGISTRO L.C. D.I.	MATERIALES	CANT.	UNID.
1		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
2		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
3		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
4		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
5		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
6		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
7		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
8		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
9		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
10		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
11		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
12		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
13		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
14		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
15		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
16		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
17		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
18		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
19		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
20		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
21		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
22		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
23		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
24		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
25		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
26		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
27		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
28		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
29		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
30		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
31		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
32		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
33		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
34		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
35		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
36		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
37		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
38		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
39		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
40		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
41		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
42		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
43		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
44		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
45		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
46		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
47		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
48		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
49		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
50		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
51		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
52		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
53		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
54		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
55		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
56		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
57		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
58		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
59		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
60		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
61		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
62		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
63		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
64		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
65		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
66		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
67		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
68		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
69		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
70		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
71		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
72		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
73		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
74		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
75		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
76		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
77		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
78		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
79		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
80		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
81		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
82		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
83		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
84		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
85		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
86		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
87		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
88		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
89		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
90		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
91		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
92		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
93		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
94		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
95		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
96		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
97		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
98		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
99		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00
100		00 00 00	PEPBA 4000	ARMONIZADOR	10	00

SIMBOLOGIA	
	TRANSFORMADOR
	LINEA DE ENERGIA ELECTRICA
	POSTE DE CONCRETO REFORZADO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

FRACCIONAMIENTO VISTA HERMOSA

RED DE DISTRIBUCION PARA UN FRACCIONAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

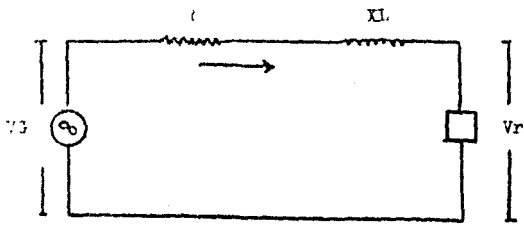
ROMEO RUIZ ALBORGES

MEXICO D.F. SEPTIEMBRE DE 1977

CALCULO DE LA LINEA PRIMARIA (A.T.)

Se calcula una línea corta, considerándose la capacitancia despreciable. Un extremo de la línea conectada a una fuerza electromotriz trifásica equilibrada y el otro extremo a una carga trifásica balanceada.

Se puede indicar para efectos de cálculo este circuito trifásico balanceado como un circuito monofásico de fase a -- neutro como se muestra en el siguiente esquema:



En el circuito equivalente mostrado tenemos:

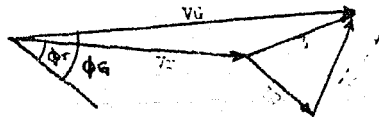
- R : Resistencia efectiva en serie total de la línea.
- X_L : Reactancia inductiva en serie total de la línea.
- I : Corriente por fase
- V_G : Voltaje al neutro en el extremo generador.
- V_r : Voltaje al neutro en el extremo receptor.

En este circuito:

$$V_G = V_r + ZI \text{ pero } Z=R + jX_L \text{ entonces}$$

$$V_G = V_r + I(R + jX_L) = V_r + IR + Ij \times L$$

Esta última ecuación se representa en el siguiente diagrama:



Donde podemos ver que el voltaje al neutro en el generador es igual al voltaje al neutro en el receptor mas la -- caide de voltaje debido a la circulaci3n de la corriente I por la impedancia Z de la lnea, que tiene en dos componentes, una en fase con la corriente debido a la resistencia y la otra 90° adelantada respecto a la corriente debido a la reactancia induc tiva.

Las p3rdidas reales o p3rdidas por efecto Joule son:

$$P = RI^2$$

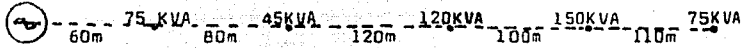
REGULACION DE VOLTAJE.-

La regulaci3n de voltaje es el porcentaje de aumento del voltaje receptor cuando se desconecta la carga plena permani endo constante el voltaje generador y estando referido ese por centaje de aumento el voltaje receptor con plena carga.

$$\% \text{ Reg} = \frac{VG - VR}{VR} \times 100$$

La tensi3n de distribuci3n ser3 de 13.2 KV y la pro tecti3n de la lnea se har3 por medio de cortacircuitos fusibles.

PARAMETROS DE LA LINEA.-



$$I_{eq} = \frac{75 \times 60 + 45 \times 140 + 120 \times 260 + 150 \times 360 + 75 \times 370}{465}$$

= 266 metros



$$V = 13200 \text{ V}$$

Conductor ACSR 1/0

$$\text{Resistencia } R = 0.6533 \times 0.266 = 0.144$$

$$\text{Reactancia inductiva } X_L = 0.4516 \times 0.266 = 0.12$$

$$\begin{aligned} \text{Carga de la L.O.} &= 465 \text{ KVA} \\ \text{F.P.} &= 0.9 (-) \end{aligned}$$

Considerando:

1o. Cálculo de voltaje al neutro en el generador:

$$V = \frac{13200}{\sqrt{3}} = 7630 \text{ V}$$

$$I = \frac{465}{\sqrt{3} \times 13.2} = 20 \text{ A } -25.2^\circ = 18.0 - j8.5$$

$$V_G = V_r + IZ$$

$$\begin{aligned} &7630 + (18.0 - j8.5)(0.144 + j0.12) \\ &= 7630 + 2.6 + j2.15 = 7632.6 + j1.2 \\ &= 7630 + 3.8 + j0.93 = 7633.8 + j0.93 \end{aligned}$$

$$V_G = \frac{(7633.8)^2 + (0.93)^2}{2 \times 7633.8}$$

$$I_{eq}^{-1} \frac{0.93}{7633.8} = 121$$

$$V_G = 7634 \quad 0^\circ 0' 36''$$

La regulación es:

$$\% \text{ Reg} = \frac{V_G - V_f}{V_r} \times 100 = \frac{7634 - 7630}{7630} \times 100$$

$$\% \text{ Reg} = 0.0525$$

Pérdidas por efecto Joule.-

$$P = RI^2 = 3 \times 0.144 \times (20)^2 = 172 \text{ Watts} = 0.172 \text{ KW}$$

1. CANTIDAD DE
 CABLES • 15. 200

37

ORDEN	PUNTO	KVA	DIST. (M)	KVA (M)	KVA (M)	ESLIZAS CONDUCTOR	F.C.	ATG	RESERVA ACCIONES
7	11	10	20	370	70	ACSR 3/0	0.9(-)		
	12	10							
11		23			45	ACSR 3/0	0.9(-)	2.6	3 #
	12	23	40	920	140	ACSR 3/0	0.9(-)		
	17	18							
14		37			150	ACSR 3/0	0.9(-)	1.9	3 #
	17	36	30	1000	160	ACSR 3/0	0.9(-)	1.8	3 #

NUDO	PUNTO	KVA	DIST M	KVA M	KVA M EQUIV	CALIBRE CONDUCTOR	F.P.	% REG	OBSERVACIONES
64	63 64	5 9	50	250	42	ACSR 3/0	0.9(-)		
57	64 57	14 14 21	50	700	42 115	ACSR 3/0 ACSR 3/0	0.9(-) 0.9(-)	3.9	3 Ø
55	57	35 35	50	3150	115 525	ACSR 3/0 ACSR 3/0	0.9(-) 0.9(-)	3.7 3.2	3 Ø 3 Ø

III. RECURSOS

IIIA. Mano de Obra.

Se tomó como base para la contratación de mano de obra a la existente en la región que se rige bajo lineamientos legales del Sindicato de la CRUC. A continuación se presentan -- las diferentes categorías de trabajadores utilizados durante la construcción:

CATEGORIA	SALARIO BASE	CARGOS L.P.T.	SALARIO REAL
Albañil	90.00	49.59	139.59
Ayudante	60.00	33.06	93.06
Bombero	110.00	60.61	170.61
Cabe	125.00	68.88	193.88
Carpintero	95.00	52.35	147.35
Chofer	90.00	49.59	139.59
Fierrete	95.00	52.35	147.35
Liniero	120.00	66.12	186.12
Operador "A"	160.00	88.16	248.16
Operador "B"	110.00	60.61	170.61
Peón	38.50	23.06	61.56
Subcontrata	200.00	110.20	310.20
Tobaca	100.00	58.18	158.18

Determinación de los factores aplicables al salario - nominal para obtener el salario real.

1.- Días no trabajados

Domingos	52
Días festivos oficiales	
1o. Enero	1
5 Febrero	1
21 Marzo	1
1o. Mayo	1
16 Septiembre	1
20 Noviembre	1
1o. Diciembre de cada 6 años	0.17
25 Diciembre	<u>1</u>
	7.17
Vacaciones mínimas	<u>6</u>
	65.17

2.- Días trabajados

Calendario	365
Año Bisiesto	<u>0.25</u>
	365.17

3.- Días efectivos trabajados 365.17 - 65.17 = 300.00 Días

4.- Pagos al personal y cargos derivadas por prestaciones.

Salarios	365.250 Días
-ima del 25% sobre 6 días de vacaciones mínimas	1.500
Aguiñado	<u>15.000</u>
	381.750 Días

Cuota patronal del IMSS:

Salario mínimo
0.196875 x 381.75 75.157

Salario superior al mínimo
0.159375 x 381.75 60.841

Impuesto del 1% sobre remu
nereaciones pagadas
0.01 x 381.75 3.817

Infeonavit 5% 0.05 x 381.75 19.088

SUMAS

Salario mínimo 479.812

Salario superior al mínimo 465.496

5.- Factores de salario real

Para salario mínimo
479.812 : 300.08 1.599

Para salario superior al
mínimo 465.496 : 300.08 1.551

IIIb. MATERIALES:

Se clasificaron de acuerdo a la importancia y -- procedencia de la manera siguiente:

- 1) Básicos, aquéllos que son esenciales para el cumplimiento en cuanto a tiempo del programa de obra. Ejemplo: grava, cemento y arena.
- 2) No básicos son los materiales que no incluyen directamente en el programa de obra. Ejemplo: clavos, ceguas, etc.
- 3) Locales materiales procedentes de la región.
- 4) No locales procedentes del exterior a la región.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.

El suministro se realizó acuerdo a las necesidades y según lo programado, evitándose así el tener una cantidad de recursos monetarios sin una pronta utilización; amén de las pérdidas de material debido al mucho almacenamiento.

A continuación se presenta la lista de materiales requeridos en la obra y su costo en la región que incluye el acarreo hasta el sitio de la construcción.

4/7

<u>No.</u>	<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>COSTO ENERO DE 1977</u>
1	Aditivo para concreto	Kg.	\$ 30.00
2	Arena	M3	66.00
3	Grava limpia	M3	110.00
4	Agua	M3	46.47
5	Alambre	Kg.	8.00
6	Alambre rosado No. 18	Kg.	10.00
7	Aceite lubricante	Lt.	11.00
8	Orzocal y tapa de fo.fo.	Pza.	1,365.68
9	Contramarco a marcos y tapa de fo.fo. para cajas de agua potable.	Pza.	1,588.76
10	Cemento	Ton.	850.00
11	Clavo	Kg.	12.50
12	Calhidra	Ton.	650.00
13	Cañuela	Ml.	2.14
14	Curcreto	Lt.	8.50
15	Diesel	Lt.	0.50
16	Dinamita	Kg.	21.30
17	Estopinas	Pza.	15.50
18	Grava de (3/4") para concreto	M3	110.00
19	Grava cementada	M3	60.00
20	Gasolina	Lt.	2.81
21	Grasa	Kg.	14.00
22	Madera para cimbre	P.T.	4.87
23	Madera para obra falsa	P.T.	4.87
24	Red de brasa	M3	66.00

46

<u>No.</u>	<u>C O N C E P T U</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>COSTO ENERO DE 1977</u>
25	Postes de concreto de 7 m.	Pza.	8 850.00
26	Tebique	Pza.	0.70
27	Tubería de concreto de 15 ϕ	Ml.	14.46
28	Tubería de concreto de 20 ϕ	Ml.	18.72
29	Tubería de concreto de 25 ϕ	Ml.	27.77
30	Tubería de concreto de 30 ϕ	Ml.	34.22
31	Tubería de concreto de 45 ϕ	Ml.	75.20
32	Tubería de concreto de 38 ϕ	Ml.	51.90
33	Tubería de concreto ref ϕ 76 cm.	Ml.	264.16
34	Tubería de concreto de 60 ϕ	Ml.	82.40
35	Tubería de PVC RD26 ϕ 2 1/2"	Ml.	48.80
36	Tubería de PVC RD26 ϕ 3"	Ml.	72.70
37	Tubería de PVC RD26 ϕ 4"	Ml.	84.10
38	Triplay de 5/8" para cimbra de 16 mm.	M2	376.00
39	Varilla corrugada Fy=4200 Kg/cm2 # 2.5	Ton.	7,250.00
40	Varilla corrugada Fy=4200 Kg/cm2 # 3	Ton.	7,250.00
41	Varilla corrugada Fy=4200 Kg/cm2 # 4	Ton.	7,250.00
42	Varilla corrugada Fy=4200 Kg/cm2 # 5	Ton.	7,250.00
43	Varilla corrugada Fy=4200 Kg/cm2 # 8	Ton.	7,000.00
44	Válvula de compuerta de 2 1/2"	Pza.	2,205.85
45	Válvula de compuerta de 3"	Pza.	2,472.25
46	Válvula de compuerta de 4"	Pza.	3,303.05

<u>No.</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>COSTO ENERO DE 1977</u>
47	Válvula de compuerta de 6"	Pza.	\$ 6,561.85
48	Abrazadera de PVC de 2 1/2" x 1/2, 3" x 1/2", 4" x 1/2"	Pza.	45.50
49	Conector de plástico de 1/2"	Pza	16.60
50	Tubería poliducto de 1/2"	Ml.	4.10

IIIC. EQUIPO EMPLEADO EN LA OBRA.

A continuación se presenta la lista de equipo para la construcción de la obra, así como los análisis de costo horario.

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO HORARIO
1	Aplanadora "BOMNAG" modelo 3m10 de 3 ruedas, para 10-14 Ton.	144.17
2	Bomba centrífuga "BAFRES" de 2" ø	39.05
3	Cargador Frontal "CATERPILLAR" modelo 941-B	223.19
4	Camión de volteo "FORD" modelo F600 de 6 M3	109.76
5	Camioneta Pick-Up "FORD" modelo F-100 de 750 Kg.	72.03
6	Motoconformadora "CATERPILLAR" modelo 120-B	349.61
7	Mezcladora para concreto "MIPSA" modelo 11 S	85.54
8	Mezcladora para concreto "MIPSA" modelo 6 S	62.59
9	Retroexcavadora "MASSEY FERGUSON" modelo 50	125.53
10	Tractor "CATERPILLAR" modelo D 6 C	466.58
11	Tractor Agrícola "FORD" modelo 9500	114.15
12	Vibrador para concreto "MECCSA" modelo K - B	38.51

81

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (M. D.) ENERO DE 1977

MAQUINA APLANADORA MODELO BOMAG 3W10
 CAPACIDAD 10 - 14 TON. DATOS ADICIONALES 3 RUEDAS

DATOS GENERALES
 1) Precio de Adquisición 22-12-75 6) Valor Rescate (Vr) 10 % = 56,445.66 11) Coeficiente Almacenaje (Ka) 0.02
 2) Precio Adquisición 564,456.60 7) Vida Económica (Vt) 1000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (M) 0.75
 3) Equipo Adicional \$ _____ 8) Tasa Interés Anual (i) 0.12 13) Motor DIESEL de 70 H.P.
 4) Entates \$ _____ 9) Horas por Año (Ha) 2000 (trabajo 14) Factor Operación 0.80
 5) Valor Inicial (Va) \$ 564,456.60 10) Prima Anual Seguros (S) 0.02 15) Potencia Operación 62.40 H.P.

I. CARGOS FIJOS
 a) DEPRECIACION: $(Vt - Vr) \times Vt \times i$ 564,456.60 - 56,445.66 / 10,000 \$ 50.80
 b) INVERSION: $(Va - Vr) \times i$ 564,456.60 - 56,445.66 (0.12) / (2000) \$ 18.63
 c) SEGUROS: $S \times (Va + Vr) \times i$ 56,445.66 * 56,445.66 (0.02) / 2 (2000) \$ 3.10
 d) ALMACENAJE: $Ka \times Va \times i$ 0.02 \times 59.80 \$ 1.02
 e) MANTENIMIENTO: $M \times Q \times D \times C$ 0.75 \times 50.80 \$ 38.10

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA : \$ 111.65

II. CARGOS POR CONSUMO
 a) COMBUSTIBLE E + C + P (E es la cantidad de combustible por hora, y P el precio del combustible)
 DIESEL: $E \times 0.1514 \times$ 62.40 H.P. sp. x \$ 0.60 /hora \$ 5.67
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ _____ H.P. sp. x \$ _____ /hora \$ _____
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA - D 746 v _____ H.P. x \$ _____ /hora \$ _____
 c) LUBRICANTES L + A x P (L es la cantidad de aceite por hora y P el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER C 10 lit. Cantidad aceite 100 horas
 $L \times C / 0.0035 \times$ 62.40 H.P. sp. 0.29 lit/mhora
 $L \times A \times 0.0030 \times$ _____ H.P. sp. x \$ _____ /hora
 L: 0.29 lit/hora - \$ 10.00 /m \$ 2.90
 d) Entates: $L \times$ 0.06 (valor entates) / 10 (vida económica en horas) \$ _____
 e) Otros consumos 6% x \$ 8.57 \$ 0.51

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA : \$ 4.08

III. CARGO POR OPERACION
 OPERACIONE \$ 170.61
 \$ _____
 \$ _____
 Salario/Fuente Consumado (Sa) \$ 170.61
 Horas/Fuente Consumado (H) 6 horas x 0.29 (factor productividad de operación) 6 horas
 OPERACIONE 170.61 / 6 \$ 28.44

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA : \$ 28.44

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (M. D.) \$ 144.17
 INDIRECTOS \$ _____
 PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA EFECTIVA \$ _____

ANÁLISIS DEL COSTO DE HORA MÁQUINA DIRECTO (H. M. D.) ENERO DE 1977

MÁQUINA BOMBA CENTRIFUGA MODELO _____

CAPACIDAD 50 MM (2") Ø DATOS ADICIONALES CON MANGUERAS

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición 22-09-75 6) Valor Resaca (Vr) 5% \$ 720,71 11) Coeficiente Almacenaje (Ka) 0,02

2) Precio Adquisición \$ 16.920,00 7) Vida Económica (Vt) 4000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (M) 1

3) Equipo Agrícola \$ 3.494,10 8) Tasa Interés Anual 0,12 15) Tipo de Combustible GASOLINA 5 H.P.

4) Llantas 2 9) Horas por Año (Ha) 2000 16) Año 13) Factor Operación 1

5) Valor Inicial Total \$ 13.415,10 10) Prima Anual Seguros (S) 0,02 14) Potencia Operativa R H.P.

I - CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACIÓN D = (Va - Vr) / Vt = $13.693,31 / 4000$ \$ 3,42

b) INVERSIÓN I = (Va + Vr) / 2 Ha = $15.134,01 \times 0,12 / 4000$ \$ 0,46

c) SEGUROS S = (Va + Vr) / 2 Ha = $15.134,01 \times 0,02 / 4000$ \$ 0,06

d) ALMACENAJE A = Ka x D = $0,02 \times 3,42$ \$ 0,07

e) MANTENIMIENTO T = M x D = $1 \times 3,42$ \$ 3,42

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA : \$ 7,45

II - CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E = C x P. C es la cantidad de combustible por hora, y P el precio de combustible:

 DIESEL: E = 0,1514 x _____ HP. op x 5 _____ /hora \$ _____

 GASOLINA E = 0,2271 x 5 HP. op. x 5 = 2,10 /hora \$ 2,38

b) OTRAS FUENTES DE ENERGÍA: 0,746 x _____ HP. x 5 _____ /Kwh. \$ _____

c) LUBRICANTES L = Lg x P. L es la cantidad de aceite por hora, y P el precio del aceite:

 CAPACIDAD CARTER C = 2 lts. Cambios aceite 1 = 50 horas

 a) C1 = 0,0035 5 HP. op. = 0,055 lts/hora

 b) C2 = 0,0030 5 HP. op. = 0,055 lts/hora

 L = 0,055 lts/hora \$ 10,00 /lts. \$ 0,55

d) Llantas (L) = VII (Valor Llantas) / Hv (Vida económica en horas) \$ _____

e) Otros consumos 8% x 2,93 \$ 2,36

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA : \$ 3,16

III - CARGO POR OPERACION

OPERADOR BOMBERO \$ 170,61

Operación \$ _____

Material/Turno promedio (M) \$ 170,61

Horas/Turno promedio (H) 8 Horas 0,75 (Factor de conversión de operación) 6 horas

Operación \$ 170,61 6 \$ 28,44

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA : \$ 28,44

COSTO HORA MÁQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 39,05

INDIRECTOS % \$ _____

PRECIO UNITARIO HORA MÁQUINA EFECTIVA \$ _____

ANÁLISIS DEL COSTO DE HORA MÁQUINA DIRECTO (H. M. D.) CUERPO DE 1977

MÁQUINA CARGADOR FRONTAL MODELO CATERPILLAR 941 - B
 CAPACIDAD 1 1/2 YDS DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición: _____ 6) Valor Bruto (Vr) 10 % \$ 85,031.27 11) Coeficiente Almacenaje (Ka) 0.02
 2) Precio Adquisición \$ 850,317.74 7) Vida Económica (Vt) 10000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (M) 0.80
 3) Equipo Auxiliares: _____ 8) Fase de los Accesorios 0.12 13) Tipo de Combustible DIESEL Lts/hora 80
 4) Horas Σ _____ 9) Horas por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Factor Operación 0.80
 5) Valor Actual (Va) \$ 850,317.74 10) Prima Anual Depreci. (D) 0.02 15) Potencia Operación 64 HP

I.- CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACIÓN: $D = \frac{Vr - Va}{Vt} = \frac{850,317.74 - 85,031.27}{10,000} = 0.0765$
 b) OPERACIÓN: $O = \frac{Va + D \cdot Vt}{M} = \frac{850,317.74 + 85,031.27(0.02)}{2000} = 21.53$
 c) SEGUROS: $S = \frac{Va + Vr}{2} \cdot M = \frac{850,317.74 + 85,031.27(0.02)}{2} (2000) = 4.28$
 d) ALMACENAJE: $A = Ka \cdot D = 0.02 \times 76.53 = 1.53$
 e) MANTENIMIENTO: $T = M \cdot O = 0.80 \times 21.53 = 17.22$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: \$ 171.62

II.- CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE: E = C x P (C es la cantidad de combustible por hora, y P es el precio del mismo)
 DIESEL: E = 0.1514 x 64 HP. gal. x \$ 0.60 /hora \$ 5.81
 GASOLINA E = 0.2271 x _____ HP. gal. x \$ _____ /hora \$ _____
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGÍA: E = 0.748 x _____ H.P. x \$ _____ Kwh/hr. \$ _____
 c) LUBRICANTES: E = P (P es la cantidad de aceite por hora, y P es el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER C: 19 lts. Cambio aceite: 100 horas
 E = $\frac{C \cdot P}{0.0035} = \frac{19 \cdot 0.362}{0.0035}$ lts/hora \$ _____
 L: 0.382 lts/hora \$ 10.00 /lts. \$ 3.82
 d) Electricidad: E = $\frac{V \cdot P}{1000}$ (V: Valor Watts) \$ _____
 (P: costo económica en horas) \$ _____
 e) Otros consumos: 6% x 9.63 \$ 0.58

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 10.21

III.- CARGO POR OPERACION

OPERACIÓN: \$ 248.16
 Salario/turno promedio: \$ 248.16
 Horas/Tiempo promedio: 0 horas x 0.75 factor (adimensional de operación) 6 horas
 Operación: 248.16 / 6 \$ 41.36

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 41.36

COSTO HORA MÁQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 223.19

INDICADOR % _____ \$ _____

PRECIO UNITARIO HORA MÁQUINA EFECTIVA \$ _____

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINARIA DIRECTA DE M. D. E. EJERCIO DE 1971

MARCA: CAMION DE VEHICULO MOD. 1: ECOM 1 F. 600
CAPACIDAD: 5.003 DATOS ADICIONALES:

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición: 3-12-75 2) Valor Base (Vr): 10.9% \$23,163.40 11) Coeficiente Atenuación (CA): 0.02
3) Precio Adquisición: \$247,084.00 7) Vida Económica (VE): 15000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (FM): 0.75
4) Costo Adicional \$: 15,450.00 8) Tasa Interés Anual (TA): 0.12 13) Factor de Depreciación (FD): 200
4) Efectos \$: 15,450.00 9) Horas por Año (HA): 2000 hrs/año 14) Factor Operación (FO): 0.60
10) Valor Inicial (VI): \$231,634.00 10) Prima Anual Seguros (SA): 0.02 15) Potencia Operación (PO): 60

I.- CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACION: $0.02 \times 231,634.00 \times 0.60 = 2,989.61$ \$ 20.85
b) INVERSION: $1.10 \times 247,084.00 \times 0.12 \times 0.02 = 6,900$ \$ 7.64
c) SEGUROS: $0.02 \times 247,084.00 \times 0.12 \times 0.02 = 1,227$ \$ 1.27
d) ALMACENAJE: $0.02 \times 247,084.00 = 4,941.68$ \$ 9.82
e) MANTENIMIENTO: $0.75 \times 20.85 = 15.64$ \$ 15.64

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: \$ 45.02

II.- CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE: E + C x P (E es la cantidad de combustible por hora, y P el precio del combustible)
DIESEL: E = 0.1614 x 60 H.P. x \$ 2.10 /hora \$ 20.14
GASOLINA: E = 0.2711 x 60 H.P. x \$ 2.10 /hora \$ 34.12
b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: 0.748 v H.P. x \$ /Kwh. \$
c) LUBRICANTES: E + C x P (E es la cantidad de aceite por hora y P el precio de los aceites)
CAPACIDAD CANTER: 0 = 1.6 Lit. Capacidad aceite: 1 = 100 Horas
C = 0.0035 x 60 H.P. x 0.276 /litro \$ 2.76
C = 0.276 /hora \$ 10.00
d) Llamas: U = VII (valor fijo) = 15,450.00 + 2000 \$ 7.73
U = VIII (valor económico en horas)
e) Otros consumos: 5% x 31.37 \$ 1.57

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 40.67

III.- CARGO POR OPERACION

CONDUCTOR: CHOFER \$ 139.59
MANTENIMIENTO: \$ 139.59
REPARACIONES: \$ 0.75
TOTAL: \$ 139.59 + 0.75 = 140.34 \$ 23.27

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 23.27

COSTO HORA MAQUINARIA DIRECTA DE M. D. E. \$ 109.29
INTEGRESOS: \$
PRECIO UNITARIO HORA MAQUINARIA EFECTIVA \$

ANÁLISIS DEL COSTO DE UNA MÁQUINA DIRECTA (M. D.) ENTADA DE 1977

MARCA: CARLONETA 9108 CR. MODELO: E - 100
 CAPACIDAD: 750 KG CARGAS ADICIONALES: _____

I. DATOS GENERALES

1) Fecha de adquisición: 5-04-76 2) Valor Base del 10% = 8,229.00 11) Coeficiente Almacenaje (K_a) 0.02
 2) Precio adquisición 85,000.00 7) Vida Económica (V_e) 4000 (Horas) 12) Factor de Mantenimiento (F_m) 0.75
 3) Equipo Adicional S 8) Faja Interes anual (I_a) 12 13) GASOLINA 50 (litros)
 4) Horas 3,510.00 9) Horas por Año (H_a) 2000 14) Factor Operación 0.25
 10) Valor Base del 10% = 8,229.00 10) Hora Anual (H_a) 0.62 15) Potencia Operación 50 (Horse Power)

II. CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACIÓN: $D = Va \times V \times I = 82,290.00 \times 0.10 \times 0.02 = 1,645.80$ \$ 0.26
 b) INTERÉS: $I = Va \times V \times I = 82,290.00 \times 0.10 \times 0.12 = 9,874.80$ (0.12) 4000 \$ 7.22
 c) SEGUROS: $S = Va \times V \times I = 82,290.00 \times 0.10 \times 0.02 = 1,645.80$ \$ 0.35
 d) MATERIAL: $M = Va \times D = 8,229.00 \times 0.26 = 2,139.54$ \$ 0.19
 e) MANTENIMIENTO: $T = D \times P = 0.75 \times 2,139.54 = 1,604.65$ \$ 6.95

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: \$ 13.57

III. CARGOS POR CONSUMO

1) COSTO DE LA E.C. = P_c (es la cantidad de combustible por hora, y P_c el precio del combustible)
 DIESEL: $0.1510 \times 50 = 7.55$ \$ 0.21
 GASOLINA: $0.2271 \times 50 = 11.355$ \$ 23.84
 OTRAS FUENTES DE ENERGÍA: $0.746 \times 50 = 37.3$ \$ 0.00
 2) CUBIERTOS: $C = P \times P$ (es la cantidad de aceite por hora, y P el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER: 5 Litros Cambios aceite: 100 horas
 $C = \frac{5 \times 100}{10000} = 0.05$ \$ 0.23
 3) $L = \frac{0.23}{10000} = 0.000023$ \$ 10.00 \$ 2.30
 4) Horas: $H = \frac{3,510.00}{2000} = 1.755$ \$ 1.75
 5) $M = \frac{1.75}{4000} = 0.0004375$ \$ 5% \$ 1.30

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 29.19

IV. CARGO POR OPERACION

OPERACION: CHOFER \$ 139.59
 \$ _____
 \$ _____
 \$ 139.59
 Horas: $H = \frac{3,510.00}{2000} = 1.755$ \$ 6 \$ 21.27
 \$ 139.59 + 6 = 145.59 \$ 21.27

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 72.03

COSTO POR MÁQUINA DIRECTA (M. D.) \$ _____
 INDIRECTOS % \$ _____
 PRECIO UNITARIO HORA MÁQUINA EFECTIVA \$ _____

56

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) ENERO DE 1977

MAQUINA: MOI CONFORMADORA

MODELO: CATERPILLAR 120 D

CAPACIDAD:

DATOS ADICIONALES

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición: 22-12-75 6) Valor Rescate (Vr): 10% \$ 142,586.40 13) Costo por Almacenaje (Ka): 0.02
 2) Precio Adquisición: \$ 1,425,864.00 7) Vida Económica (Ve): 20000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (M): 0.75
 3) Tiempo Adicional: 0 8) Tasa Interés Anual (i): 0.12 13) Modelo: DIESEL de 120 HP
 4) Cuentas \$ 20,740.06 9) Horas por Año (Ha): 2000 14) Factor Operación: 0.80
 5) Valor Interés (Vi): \$ 405,124.00 10) Prima Anual Seguros (S): 0.02 15) Potencia Operación: 100 HP

I - CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACION $C = (Vr + Vi) / (2 \times Ha) = (1,425,864.00 + 142,586.40) / (2 \times 2000) = 128.33$
 b) INVERSION $E = (Ve + Vr) / (2 \times Ha) = (1,425,864.00 + 142,586.40) / (2 \times 2000) = 47.05$
 c) SEGUROS $S = (Ve + Vr) / (2 \times Ha) = (1,425,864.00 + 142,586.40) / (2 \times 2000) = 7.84$
 d) ALMACENAJE $A = Ka \times E = 0.02 \times 128.33 = 2.57$
 e) MANTENIMIENTO $T = M \times D = 0.75 \times 128.33 = 96.25$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: \$ 282.04

II - CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $E = C \times P$ (C es la cantidad de combustible por hora, y P el precio del combustible)
 DIESEL E: 0.1514 x 100 HP op x \$ 0.60 / hora \$ 9.08
 GASOLINA E: 0.2271 x HP op x \$ / hora \$
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: 0.745 x HP op x \$ / Kw/h. \$
 c) LUBRICANTES E: $E = C \times P$ (C es la cantidad de aceite por hora y P el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER C: 29 lts. (C) (C es la capacidad en lts.)
 C: $C = C \times P$ (C es la cantidad de aceite por hora y P el precio de los aceites)
 C: 0.0034 x 100 HP op x 0.64 / litro \$ 6.40
 C: 0.0070 x 100 HP op x 1.00 / litro \$ 9.80
 d) Cuentas: $E = (Ve + Vr) / (2 \times Ha) = 19,600.00 / 2000 = 9.80$
 e) Otros Consumos: $6\% \times 15.48 = 0.93$

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 26.21

III - CARGO POR OPERACION

OPERADOR: A \$ 248.16
 \$
 \$
 \$ 248.16
 Horas/Tiempo Operación: B \$ 0.75 (factor de mantenimiento de operación) 6 Horas
 Operación: 0.75 x 248.16 = 186.12 \$ 41.36

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 349.61

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$

INDIRECTOS \$

PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA EFECTIVA \$

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) FEBRO DE 1977

MARCA MF SCLAADORA MODELO MIPSA IIS
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición _____ 6) Valor Descate (Vd) 10% \$ 8,851.00 11) Coeficiente Almacenaje (Ka) 0.02
 2) Precio Adquisición \$ 88,510.00 7) Vida Económica (Vt) 6000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (M) 0.8
 3) Equipo Anual \$ _____ 8) Tasa Interés Anual (i) 0.12 13) Marca CASOLING de 3U H.P.
 4) Llamas \$ _____ 9) Horas por Año (Hr) 2000 hrs/año 14) Factor Operación 0.9
 5) Valor Inicial (Vi) \$ 88,510.00 10) Prima Anual Seguros (S) 0.02 15) Potencia Operación: 24 H.P.

I - CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACION: $(Vi - Vd) / Vt$ 79,659.00 / 6000 \$ 13.28
 b) INVERSION: $(C + Va + Vv) / 2$ 97,361.00 x 0.12 / 2 \$ 2.92
 c) SEGUROS: $S / (Va + Vv) / 2$ 97,361.00 x 0.02 / 2 \$ 0.49
 d) ALMACENAJE: $A / Ka x D$ 0.02 x 13.28 \$ 0.27
 e) MANTENIMIENTO: $T / Q x D$ 0.80 x 13.28 \$ 10.63

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: \$ 27.58

II - CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE ETC x P_c (C es la cantidad de combustible por hora, y P_c el precio del combustible)
 DIESEL E: 0.1514 x 24 H.P. sp. = \$ _____ /hora
 GASOLINA E: 0.2271 x 2.10 H.P. sp. = \$ 11.45 /hora
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: 0.746 y _____ H.P. x \$ _____ Kw/hr. \$ _____
 c) LUBRICANTES L x P_l (L es la cantidad de aceite por hora y P_l el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER C: 4 lts. Cambios aceite: 50 horas
 a) OIL 0.0035 x 24 H.P. sp. = 0.152 lts/hora
 b) OIL 0.0070 x _____ H.P. sp. = _____ lts/hora
 L: 0.152 lts/hora = \$ 10.00 /lts. \$ 1.52
 d) Llamas: L₁ $(Vd / Vida económica en horas)$ _____ \$ _____
 e) Otros consumos: 8% x 12.97 \$ 1.04

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 14.01

III - CARGO POR OPERACION

OPERADOR 0 \$ 170.00
 AYUDANTE 0 \$ 93.00
 Salario Turno promedio: \$ _____ \$ 263.67
 Horas Turno promedio: 0 horas x 0.75 (factor rendimiento de operación) = 6 horas
 Operación: 263.67 / 6 \$ 43.95

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 43.95

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 85.54

INDICADORES % _____ \$ _____

PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA EFECTIVA \$ _____

ANÁLISIS DEL COSTO DE HORA MÁQUINA DIRECTO (H. M. D.) **ENERO DE 1977**
MEZCLADORA **MODELO** **MIPSA 65**

MAQUINA _____ MODELO _____
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición _____ 6) Valor Rescate (Vr) 10% de \$ **2,533.50** 11) Coeficiente Almacenaje (Ka) **0.02**
 2) Precio Adquisición \$ **25,335.00** 7) Vida Económica (Ve) **4000** Horas 12) Factor de Mantenimiento (D) **0.8**
 3) Equipo Adicional \$ _____ 8) Tasa Interés Anual (i) **0.12** 13) Motor **CAGOLINA** de **12** H.P.
 4) Lentes \$ _____ 9) Horas por Año (Ha) **2000** hrs/año 14) Factor Operación **1**
 5) Valor inicial (Vi) \$ **25,335.00** 10) Horas Anuales Operación (So) **0.02** 15) Potencia Operación: **2** H.P.

I. CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACIÓN: $(Vi - Vr) / Ve = \frac{22,801.50}{4000} = 5.70$ \$
 b) INVERSIÓN: $(Ve + Vr) / 2 \cdot Ha = \frac{27,869.50}{2} \times 0.12 = 1,671.40$ \$
 c) SEGUROS: $(Vi + Vr) \cdot i \cdot 2 \cdot Ha = \frac{27,866.50}{2} \times 0.12 = 1,671.40$ \$
 d) ALMACENAJE: $A \cdot Ka \cdot D = 0.02 \times 5.70 = 0.11$ \$
 e) MANTENIMIENTO: $T \cdot Q \cdot D = 0.80 \times 5.70 = 4.56$ \$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: \$ 11.35

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE FIC: C = Precio de combustible por hora, y Pc el precio del combustible.
 $Pc \cdot FIC \cdot E = 0.1514 \times \text{H.P. ep.} \times S = \text{ / hora}$ \$ _____
 GASOLINA E: $0.2271 \times 12 \text{ H.P. ep.} \times S = 2.10 \text{ / hora}$ \$ **5.72**
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGÍA: $0.746 \times \text{H.P.} \times S = \text{ Kw/hr.}$ \$ _____
 c) LUBRICANTES L: a x Pl/a es la cantidad de aceite por hora y Pl el precio de los aceites.
 CAPACIDAD CARTER C: **2** lts. Cambios aceite t: **30** horas
 $C/t \cdot 0.0035 = 12 \text{ H.P. ep.} = 0.103 \text{ lts/hora}$
 $L = 0.103 \text{ lts/hora} \times S = 10.00 \text{ / lts.}$ \$ **1.03**
 d) Lentes L: $VII \cdot (Valor Lentes) / Mv \text{ (vida económica en horas)}$ \$ _____
 e) Otros consumos $8\% \times 6.75$ \$ **0.54**

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 7.29

III. CARGO POR OPERACION

OPERADOR **0** \$ **170.51**
 AYUDANTE \$ **93.06**
 \$ _____
 Salario promedio \$ **263.67**
 Horas de trabajo promedio H: **0** Horas = **0.75** (factor de rendimiento de operación) **6** horas
 $263.67 \cdot 0.75 = 197.75$ \$
 \$ **43.95**

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 43.95

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 62.59

INDIRECCIONES \$ _____

PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA EFECTIVA \$ _____

ANÁLISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) ENERO DE 1977.

MAQUINA RETROEXCAVADORA MASSEY FERGUSON MODELO 50

CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición _____ 6) Valor Rescate (Vr) 10 % = \$ 34,552.00 11) Coeficiente Almacenaje (Ka) 0.02
 2) Precio Adquisición \$ 345,520.00 7) Vida Económica (Ve) 0.000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (M) 0.8
 3) Costo Adicional \$ _____ 8) Tasa Interés Anual (i) 0.12 13) Motor: DIESEL de 611 H.P.
 4) Llantas \$ 10,200.00 9) Horas por Año (Ha) 2000 14) Factor Operación: 0.80
 5) Valor Inicial (Vi) \$ 335,320.00 10) Prime Anual Seguro (S) 0.02 15) Potencia Operación: 48 H.P.

I. CARGOS FIJOS

A) DEPRECIACION $1) (Vi - Vr) / Ve = \frac{335,320.00 - 34,552.00}{0.000}$ \$ 37.59
 B) INVERSIÓN $2) (Vi + Vr) / 2 \times Ha = \frac{335,320.00 + 34,552.00}{2} / 2(2000)$ \$ 11.00
 C) SEGUROS $3) (Vi + Vr) / 2 \times Ha = \frac{335,320.00 + 34,552.00}{2} / 2(2000)$ \$ 1.84
 D) ALMACENAJE $4) Ka \times A = 0.02 \times 37.59$ \$ 0.75
 E) MANTENIMIENTO $5) M \times D = 0.8 \times 37.59$ \$ 30.07

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 81.34

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E = C x P (C es la cantidad de combustible por hora, y P el precio del combustible)
 DIESEL E = 0.1514 x 48 HP. sp x \$ 0.60 / hora \$ 4.35
 GASOLINA E = 0.2271 x _____ HP. sp x \$ _____ / hora \$ _____
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: 0.748 x _____ H.P. x \$ _____ / hora \$ _____
 c) LUBRICANTES L = e x P (L es la cantidad de aceite por hora, y P el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER C: 15 lts. Cambios aceite: 100 horas
 e = C / $\frac{0.0035}{0.0030} = \frac{15}{100} = 0.15$ HP. sp = 0.57 lts/hora
 L = 0.57 lts/hora x \$ 10.00 / lts. \$ 5.70
 d) Llantas: L1 $\frac{VII}{IV}$ (Valor llantas) 10,200 / 2000 \$ 5.10
 e) Gastos consumos 6% x \$ 10.05 \$ 0.60

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA = \$ 15.75

III. CARGO POR OPERACION

OPERADOR 0 \$ 170.61
 \$ _____
 \$ _____
 Salvo el flete prometido: \$ 170.61
 Horas de trabajo por medio: H = 0.75 horas = 0.75 (factor rendimiento) de operación) 6 horas
 \$ por: 170.61 / 6 \$ 28.44

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA = \$ 125.53

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ _____
 INDIRECTOS % _____ \$ _____
 PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA EFECTIVA \$ 1

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) ENERO DE 1977.

MAQUINA TRACTOR MODELO D-6 CATERPILLAR
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES EULLDOZER LA-ESCARIFI
CADDA No. 6

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición _____ d) Valor Rescate (%) 20 % de \$ 193,775.04 f) Coeficiente Almacenaje (Ka) 0.02
 2) Precio Adquisición \$ 1,937,750.40 Vida Económica (Va) 10000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (M) 0.80
 3) Equipo Adicional \$ _____ 8) Tasa Interés Anual (i) 0.12 13) Motor DIESEL de 140 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Horas por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Factor Operación 0.80
 5) Valor Inicial (Vi) \$ 1,937,750.40 al Precio Anual Deprecio (D) 0.02 15) Potencia Operación 112 H.P.

I.- CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACION $D = (Vi - Vv) / Va = 1,937,750.40 - 193,775.04 / 10,000 = \$ 174.40$
 b) INVERSION $I = (Vi + Vv) / 2 \times i = 1,937,750.40 + 193,775.04 (0.12) / 2 (2000) = 63.35$
 c) SEGUROS $S = (Vi + Vv) / 2 \times i = 1,937,750.40 + 193,775.04 (0.02) / 2 (2000) = 10.67$
 d) ALMACENAJE $A = K_a \times D = 0.02 \times 174.40 = \$ 3.49$
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D = 0.80 \times 174.40 = \$ 139.52$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: \$ 392.03

II.- CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE ETC x Po (es la cantidad de combustible por hora, y Po el precio del combustible):
 DIESEL: E: 0.1614 x 112 H.P. sp. x \$ 0.60 /hora \$ 10.17
 GASOLINA E: 0.2271 x _____ H.P. sp. x \$ _____ /hora \$ _____
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: 0.746 v _____ H.P. x \$ _____ Kw/hr. \$ _____
 c) LUBRICANTES L: x Pl (es la cantidad de aceite por hora, y Pl el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER C: 27.50 lts. Cambios aceite: 100 horas
 e: C/L = 0.0035 112 H.P. ca. = 0.667 lts/hora
 o: C/L = 0.0030 112 H.P. ca. = 0.667 lts/hora
 L: 0.667 lts/hora x \$ 10.00 /lts. \$ 6.67
 d) Llantas: L: $\frac{V}{Hv}$ (Valor Llantas) / Hv (vida económica en horas) \$ _____
 e) Otros consumos 5% x 16.84 \$ 0.84

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 17.68

III.- CARGO POR OPERACION

OPERADOR A \$ 246.16
 AYUDANTE \$ 93.06
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: Sa: \$ 341.22
 Horas/Turno promedio: H: 8 horas x 0.75 (factor rendimiento de operación) = _____ horas
 Operación $\frac{Sa}{H} = \frac{341.22}{8} = 42.65$ \$ 56.87

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 56.87

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 466.58

INDIRECTO % _____ \$ _____

PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA EFECTIVA \$ _____

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) ENERO DE 1977

MAQUINA TRACTOR AGRICOLA MODELO FORD 9500
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición: 6-01-76 6) Valor Pescale (Vr) 10% = 25,843.10 11) Coeficiente Almacenaje (Ka) 0.02
 2) Precio Adquisición \$ 259,930.00 7) Vida Económica (Ve) 8000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (G) 0.8
 3) Equipo Adicional \$ _____ 8) Tasa Interés Anual (i) 0.12 13) Motor: DIESEL de 150 H.P.
 4) Llantas \$ 10,499.00 9) Horas por Año (Ha) 2000 hr/año 14) Factor Operación: 0.80
 5) Valor Inicial (Val): 258,431.00 10) Prima Anual Seguros (S) 0.02 15) Potencia Operación: 120 H.P.

I.-CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACION $D = (Va - Vr) / Ve = 252,587.90 / 8000$ \$ 29.07
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) / 2 \cdot Ha = 34,112.89 / 4000$ \$ 8.53
 c) SEGUROS: $S = (Va + Vr) / 2 \cdot Ha = 5,685.48 / 4000$ \$ 1.42
 d) ALMACENAJE $A = Ka \times D = 0.02 \times 29.07$ \$ 0.58
 e) MANTENIMIENTO $F = G \times D = 0.80 \times 29.07$ \$ 23.26

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA : \$ 62.86

II.-CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE $E = C \times Pc$ (C es la cantidad de combustible por hora, y Pc el precio del combustible):
 DIESEL $E = 0.1514 \times 120$ HP. ep. x \$ 0.60 /hora \$ 10.90
 GASOLINA $E = 0.2271$ HP. ep. x \$ _____ /hora \$ _____
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.74\% \times$ H.P. x \$ _____ Kw/hr. \$ _____
 c) LUBRICANTES $L = a \times Pl$ (a es la cantidad de aceite por hora y Pl el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER C: 15 lts. Cambios aceite: 100 horas
 $C / 0.0035 = 120$ HP. ep. = 0.57 lts/hora
 $L = 0.57$ lts/hora = \$ 10.00 /lta. \$ 5.70
 d) Llantas: $L = VII (Valor Llantas) / IV (vida económica en horas) = 10,499.00 / 2000$ \$ 5.25
 e) Otros consumos 6% x 16,60 \$ 1.00

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA : \$ 22.85

III.-CARGO POR OPERACION

OPERADOR B \$ 170.61
 Salario/Turno promedio: \$ 170.61
 Horas/Turno promedio: B horas x 0.75 (factor rendimiento de operación) = 6 horas
 Operación $O = S/H = 170.61 / 6$ \$ 28.44

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 28.44

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 114.15

INDIRECTOS % _____ \$ _____

PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA EFECTIVA \$ _____

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) ENERO DE 1977

MAQUINA REGLA VIBRATORIA CON MOTOR MODELO MECCSA K - B
 CAPACIDAD KOHLER. DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES

1) Fecha de Adquisición 6-01-76 6) Valor Rescata (Vr) 5 % = \$ 639,23 11) Coeficiente Almacenaje (Ka) 0,02
 2) Precio Adquisición \$ 12,784,50 7) Vida Economica (Ve) 4000 Horas 12) Factor de Mantenimiento (M) 1
 3) Equipo Adicional \$ _____ 8) Tasa Interes Anual (i) 0,12 13) Motor GASOLINA de 5 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Horas por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Factor Operación: 1
 5) Valor Inicial (Va) \$ 12,784,50 10) Prima Anual Seguros (S) 0,02 15) Potencia Operación: 5 H.P.

I. CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve = \frac{12,145,28}{4000} =$ \$ 3,04
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) / 2 \cdot Ha = \frac{1,610,85}{4000} =$ \$ 0,40
 c) SEGUROS: $S = (Va + Vr) / 2 \cdot Ha = \frac{268,47}{4000} =$ \$ 0,07
 d) ALMACENAJE: $A = Ka \times D = 0,02 \times 3,04 =$ \$ 0,06
 e) MANTENIMIENTO: $T = Q \times D = 1 \times 3,04 =$ \$ 3,04

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA: \$ 6,61

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $E = C \times P_c$ (C es la cantidad de combustible por hora, y P el precio del combustible):
 DIESEL: $E = 0,1514 \times 5 \text{ HP} \cdot \text{hp} \times \$ \frac{2,10}{\text{hora}} =$ \$ 2,38
 GASOLINA: $E = 0,2271 \times 5 \text{ HP} \cdot \text{hp} \times \$ \frac{2,10}{\text{hora}} =$ \$ _____
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0,746 \times \text{HP} \cdot \text{hp} \times \$ \frac{\text{Kwh}}{\text{hora}} =$ \$ _____
 c) LUBRICANTES L: $L = \alpha \times P_L$ (α es la cantidad de aceite por hora y P_L el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CAJETEROS: 2 lts. Cambios aceite: 30 horas
 $\alpha = C \cdot l = 0,0035 \times 5 \text{ HP} \cdot \text{hp} = 0,0082 \text{ lts/hora}$
 $L = 0,082 \text{ lts/hora} \times \$ \frac{10,00}{\text{lts}} =$ \$ 0,82
 d) Llantas: $L = \frac{VII}{IV} \cdot (Valor Llantas)$
 $IV = \text{Vida economica en horas}$ \$ _____
 e) Otros consumos: $0\% \times 3,20 =$ \$ 0,26

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 3,46

III. CARGO POR OPERACION

OPERADOR B \$ 170,61
 \$ _____
 Salario/Turno promedio: $So =$ \$ 170,61
 Hora/Turno promedio: $H =$ 0 horas = 0,75 (factor rendimiento de operación) 6 horas
 $170,61 \cdot 6 =$ \$ 28,44
 Operación: $O = So/H =$ \$ _____

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 28,44

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 38,51

INDIRECTOS % _____ \$ _____

PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA EFECTIVA \$ _____

RENDIMIENTO DE LAS PRINCIPALES MAQUINAS UTILIZADAS EN LA OBRA

1) Cargador Frontal Caterpillar Mod 941 C.

Datos: Capacidad nominal del cucharón 1.15 M3.

Tipo de Trabajo: a) Carga de material producto de despalme.
 b) Carga de material cementante y agregados uniformes.

$$R = \frac{60 \text{ min/hr.} \times Q \times Fa \times E}{t}$$

R = Rendimiento por hora.
 Fa = Factor volumétrico.
 Q = Capacidad nominal del cucharón
 E = Factor de rendimiento de trabajo
 t = Ciclo de operación

a) Carga de material producto de despalme.

Q = 1.15 M3
 Fa = 80% de la tabla No. 9
 E = 75% de la tabla No. 8
 t = tiempo de carga + tiempo de maniobras +
 tiempo de descarga

tiempo de carga	= 0.20 min. de la tabla No. 10f
tiempo de maniobras	= 0.22 min (incluye cambios, acomodados, etc.)
tiempo de descarga	= 0.07 min.
tiempo de acomodo del camión	= 0.08 min.
	<u>0.57 minutos</u>

t = 0.57 minutos

$$R = \frac{60 \text{ min/hr.} \times 1.15 \times 0.80 \times 0.75}{0.57 \text{ min.}}$$

R = 72 M3/hora.

b) Carga de material cementante y agregados uniformes

Q = 1.15 M3
 Fa = 85% de la tabla número 9
 E = 75% de la tabla número 8

TABLA No. 8

FACTORES DE RENDIMIENTO DE TRABAJO EN FUNCION DE LAS
CONDICIONES DE OBRA Y DE LA CALIDAD DE ADMINISTRACION.

CONDICIONES DE LA OBRA	COEFICIENTE DE EXCELENTE	ADMINISTRACION O BUENA REGULAR MALA		
Excelentes 1.00	0.84	0.81	0.81	0.70
Buenas 0.95	0.78	0.75	0.71	0.65
Regulares 0.85	0.72	0.69	0.65	0.60
Malas 0.75	0.63	0.61	0.57	0.52

T A B L A No. 9

FACTORES DE CARGA DEL CUCHARON

MATERIAL	FACTOR DE CARGA
Agregados húmedos mezclados.....	95 al 100%
Agregados Uniformes hasta 1/8" (3 mm).....	95 al 100%
1/8" (3mm) a 3/8" (9mm).....	85 al 90%
1/2" (12mm) a 3/4" (20 mm).....	90 al 95%
1" (24mm) y más	85 al 90%
Marga húmeda.....	100 al 110%
Piedra vegetal, piedras, raíces.....	80 al 100%
Materiales cementados.....	85 al 95%
Voladura —Buena ejecución.....	80 al 85%
Ejecución mediana.....	75 al 80%
Mala ejecución	60 al 65%

• Con lajas o bloques

tiempo de carga = 0.10 min de la tabla No. 1C
tiempo de maniobras = 0.22 min. (incluye cambios
acomodos, etc.

tiempo de descarga = 0.07 min.
tiempo de acomodo
del camión = 0.08 min.
0.47 min.

t = 0.47 minutos

$$R = \frac{60 \text{ min/hr.} \times 1.15 \times 0.85 \times 0.75}{0.57 \text{ min.}}$$

R = 77 M³/hora

2) Motopconformadora Caterpillar Mod. 120 B.

Datos: Ancho de cuchilla : 3,00 Mts.

Tipo de Trabajo: a) Extendido, nivelación y mezclado de materiales para base.

b) Excavación de caja y nivelación de calles, y amontonamiento de materiales.

$$R = \frac{V}{T}$$

R = Rendimiento por hora.

V = Volumen realizado.

T = Tiempo requerido para efectuar el trabajo.

$$T = \frac{D \cdot N}{v \cdot E}$$

D = Distancia recorrida en cada pasada (Km.)

N = Número de pasadas que se requieren para realizar el trabajo.

v = Velocidad de operación (Km./hr.)

E = factor de rendimiento de trabajo.

T A B L A No. 10

TIEMPO DE CARGA DE CARGADORES FRONTALES DE
ACUERDO A DIFERENTES TIPOS DE MATERIALES.
(CARGADOR CATERPILLAR 941)

MATERIALES	TIEMPO DE CARGA (MINUTOS)
Agregados uniformes	0.03 - 0.05
Agregados húmedos, mezclados	0.04 - 0.06
Marga húmeda	0.05 - 0.07
Tierra, piedra, raices	0.05 - 0.20
Materiales cementantes	0.10 - 0.20

a) Extendido, nivelación y mezclado de materiales para base.

Datos: Ancho de cuchilla : 3.00 Mts.
Base : 0.10 Mts. compactado = 0.13 Mts. Mat. abundado

D = 0.050 Km.
N = 5 pasadas
v = 2.15 Km./hr. de la tabla No. 11
E = 75% de la tabla No. 8

$$T = \frac{0.050 \text{ Km.} \times 5}{2.15 \text{ Km./hr.} \times 0.75}$$

$$T = 0.15 \text{ hr.}$$

Volumen de la franja extendido, nivelado y mezclado.

$$50 \text{ M} \times 0.13 \text{ M} \times 3.00 \text{ M} \times 0.80 = 15.60 \text{ M}^3$$

$$R = \frac{15.60 \text{ M}^3}{0.15 \text{ hr.}}$$

$$R = 100 \text{ M}^3/\text{hr.}$$

* El factor 0.80 es por el treslepe de las capas y porque la cuchilla no se lleve normal al eje del camino.

b) Excavación y nivelación de cajas de calles.

Datos: Ancho de cuchilla 3.00 Mts.
Profundidad de excavación : 0.25 Mts.

D = 0.050 Km.
N = 11 pasadas
v = 1.6 Km./h de la tabla No. 11
E = 75%

$$T = \frac{0.50 \text{ Km} \times 11}{1.6 \text{ Km./h} \times 0.75}$$

$$T = 0.45 \text{ hr.}$$

Volumen de la franja cortada

$$50 \text{ M} \times 0.25 \text{ M} \times 3 \text{ M} \times 0.80 = 30.00 \text{ M}^3$$

$$R = \frac{30.00 \text{ M}^3}{0.45 \text{ hr.}}$$

$$R = 66 \text{ M}^3/\text{hr.}$$

T A B L A No. 11

VELOCIDADES PROMEDIO DE DESPLAZAMIENTO DE
CONFORMADORAS Y MOTOCONFORMADORAS EN LA
EJECUCION DE TRABAJOS DIVERSOS (1)

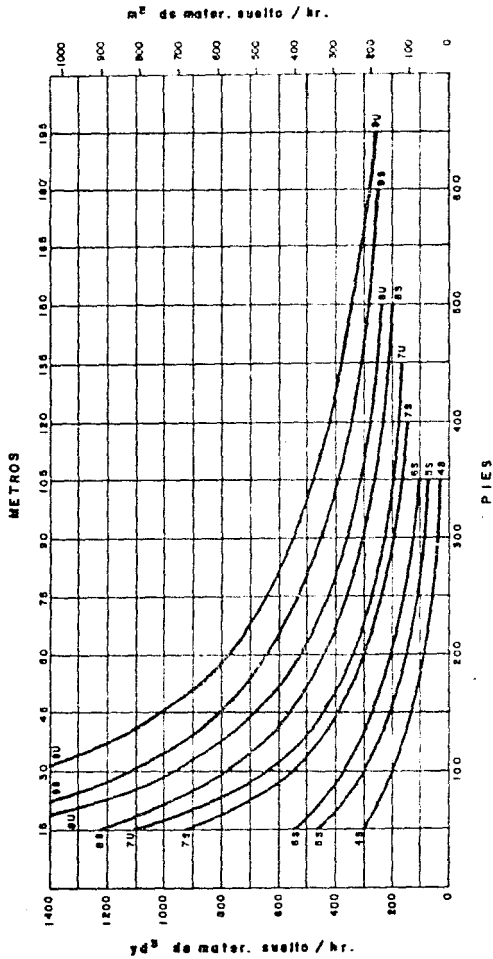
TIPO DE TRABAJO	VELOCIDAD EMPLEANDO UN MODELO MEDIANO Km/hr	MODELO PESADO Km/hr
Desbroce o desmonte muy ligero	1.6 a 2.7	2.5 a 4.3
Limpie de bancos de préstamo (retiro de capa vegetal)	1.6 a 2.7	2.5 a 3
Construcción de cunetas y terraplenado sobre aspaldones	1.6 a 2.7	2.5 a 4
Afinación de taludes	1.6 a 2.7	2.5 a 4
Arresto de tierras recién excavadas	3 a 6	3 a 6
Extendido y nivelación de materiales	1.6 a 2.7	2.5 a 4
Escarificación	1.6 a 2.7	2.5 a 6
Conservación de pavimentos asfálticos	3 a 6	3 a 6
Mezclado de materiales granulares	4 a 8	4 a 8
Trabajos de afinación y acabado de - terraplenes	2 a 4	2 a 4

(1) A fin de evitar confusiones, en el manejo de esta tabla, debe tenerse presente que por lo general se requieren varias pasadas de la máquina para ejecutar un trabajo.

GRAFICA No. 2

Produccion con Hojas U y S

PRODUCCION ESTIMADA DE LOS TRACTORES CON CARRILES CON HOJAS TOPADORAS UNIVERSALES Y RECTAS



DISTANCIA MEDIA DE RECORRIDO CON HOJA TOPADORA

(Esta grafica se basa en muchísimos estudios hechos en diversas condiciones y trabajos.)

3) Tractor Caterpillar D 6.

Rendimiento = producción máxima x factores de corrección.

- a) Despalme de terreno con acarreo y amontonamiento a 20 Mts. en terreno con pendiente de 10% favorable.

De la gráfica: 2

Rendimiento no corregido 325 M3/hora.

De la tabla No. 12

Operador ----- 0.75
Eficiencia de trabajo ----- 0.84

De la gráfica: 3

Pendiente a favor ----- 1.15

Rendimiento = 325 M3/hora x 0.75 x 0.84 x 1.20

= 245 M3/hora

- b) Excavación en corte y formación de terraplenes con acarreo - hasta 100 Mts. con pendiente a favor de 5%.

De la gráfica: 2

Rendimiento no corregido = 95 M3

De la tabla No. 12

Operador ----- 0.75
Eficiencia de trabajo ----- 0.84

De la gráfica: 3

Pendiente a favor 1.10

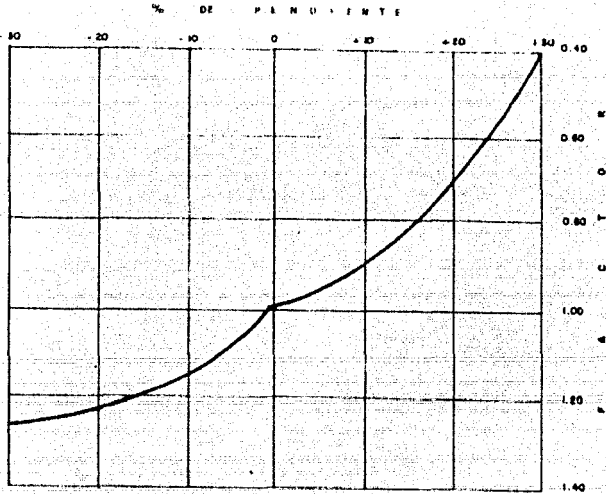
Rendimiento = 66 M3/hora

T A B L A No. 12

FACTORES DE CORRECCION
PARA RENDIMIENTO A TRACTORES

CORRECCIONES SEGUN LAS CONDICIONES DEL TRABAJO	Tractor de Carrilas	Tractor de Ruedas
OPERADOR: Excelente	1.00	1.00
Buena	0.75	0.60
Deficiente	0-0.60	0-0.50
MATERIAL:		
Tipo —		
Material suelto amontonado.....	1.20	1.20
Difícil de cortar; congelado.....		
con cilindro de incl. lateral..	0.80	0.75
Sin cilindro de incl. lateral..	0.70	—
Hoja con control de cable.....	0.60	—
Difícil de empujar; se apelmaza (seco, material no cohesivo o material muy pegajoso).....	0.80	0.80
Roca desmenuada o dinamitada...	0.60-0.80	—
EMPUJE POR METODO DE ZANJA.....	1.20	1.20
EMPUJE CON DOS TRACTORES JUNTO...	1,15-1,25	1,15-1,25
VISIBILIDAD: Polvo, lluvia, nieve, niebla u oscuridad.....	0.80	0.70
EFICIENCIA DEL TRABAJO:		
50 min/h.....	0.84	0.84
40 min/h.....	0.67	0.67
TRANSMISION DIRECTA (tiempo fijo de 0.1 min).....		
	0.80	—
HOJA: Hoja angulada (A).....	0,50-0,75	—
Hoja amortiguada (L).....	0,50-0,75	0,50-0,75
OS de entrevin estrecha....	0.90	—
Material liviano		
hoja L (carbón).....	1.20	1.20
Hoja de tipo caja (montones).....	1.30	1.30

GRAFICA N° 3



NOTA (-) FAVORABLE
(+) DESFAVORABLE

IV.- INTEGRACION DEL PROYECTO

IV.- PRECIOS UNITARIOS

Una vez obtenidos salarios reales, rendimientos de mano de obra, costo horario de maquinaria y rendimiento de las mismas, se procedió a la obtención de cada uno de los precios unitarios de cada uno de los conceptos del proyecto.

FECHA : ENERO DE 1977		OBRA : VISTA HERMOSA P.U. No. A.B. 1		
TUXTLA GUTIERREZ				
ESPECIFICACION: ANALISIS BASICO				
CONCRETO f'c = 200 Kg./Cm.2				
MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE
CEMENTO	0.348	TON	850.00	295.80
ARENA	0.555	M3	66.00	36.63
GRAVA	0.630	M3	110.00	69.30
AGUA	0.250	M3	15.00	3.75
SUMA				405.48
MANO DE OBRA.				IMPORTE
FABRICACION : 8 PEONES	61.56		\$ 492.48	
1 CABO	193.88		96.94	
			589.42	
RENDIMIENTO 10 M3/J				
COSTO POR M3 \$ 589.42 : 10 M3				58.94
SUMA				58.94
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
MEZCLADORA 65			\$62.59/hr.	
RENDIMIENTO 10 M3/J				
COSTO POR M3 (\$ 62.59 x 8 Hrs.) : 10 M3				50.07
HERRAMIENTA DE MANG				1.77
SUMA				51.84
COSTO DIRECTO				516.26
INDIRECTOS				
PRECIO UNITARIO				

FECHA: ENERO DE 1977		OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. A.B. 3		
TUXTLA GUTIERREZ				
CONCRETO f'c=100 Kg./Cm.2				
MATERIALES	CANTIDAD	U	P. U	IMPORTE
CEMENTO	0.220	TON	850.00	187.00
ARENA	0.600	M3	66.00	39.60
GRAVA	0.630	M3	110.00	69.30
AGUA	0.250	M3	15.00	3.75
SUMA				299.65
MANO DE OBRA				IMPORTE
FABRICACION DE ANALISIS BASICO 1				58.94
SUMA				58.94
EQUIPO Y HERRAMIENTA				IMPORTE
FABRICACION DE ANALISIS BASICO 1				51.84
SUMA				51.84
COSTO DIRECTO				410.43
INDIRECTOS				
PRECIO UNITARIO				

FECHA MARZO DE 1976 OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. A.B. 6

ESPECIFICACION: ANALISIS BASICO Tuxtla Gutierrez

MURO DE TABIQUE 28 Cm. ESPESOR ASENTADO CON MORTERO

CEMENTO = ARENA 1:5

MATERIALES	CANTIDAD	U	P. U	IMPORTE
TABIQUE	94	PZA	0.70	65.80
MORTERO	0.097	M3	402.40	39.03

SUMA 104.83

MANO DE OBRA IMPORTE

CUADRILLA	ALBAÑIL	\$ 139.59	
	PEON	61.56	
	1/10 CABO	\$ 193.88	19.39
			\$ 220.54

RENDIMIENTO	5 M3/J		
COSTO POR M3	\$ 220.54 x 5 M3		44.11
			SUMA 44.11

EQUIPO Y HERRAMIENTA IMPORTE

HERRAMIENTA DE MANO	3% x \$ 44.11		1.32
---------------------	---------------	--	------

			SUMA 1.32
			COSTO DIRECTO 150.26
			INDIRECTOS
			PRECIO UNITARIO

FECHA: ENERO DE 1977 OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. A.B. 8
 TUXTELA GUTIERREZ

ESPECIFICACION: ANALISIS BASICO
 CIMBRA DE MADERA EN LOSAS DE ENTREPISOS

MATERIALES	CANTIDAD	U	P U	IMPORTE
MADERA	12.611	PT.	4.87	61.42
CLAVO DE 3"	0.092	KG.	12.50	1.15
CLAVO DE 6"	0.306	KG.	12.50	3.83
SUMA				66.40

MANO DE OBRA	IMPORTE
CUADRILLA :	
1 CARPINTERO \$ 147.35	
1 AYUDANTE 93.06	
1/10 CABO 19.39	
<u>259.80</u>	
RENDIMIENTO 12 M2/J	
COSTO POR M2 \$ 259.80 / 12	21.65
SUMA	21.65

EQUIPO Y HERRAMIENTA	IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO	
0.63 x 21.65	0.65
SUMA	
COSTO DIRECTO	88.70
INDIRECTOS	
PRECIO UNITARIO	

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. A.B. 9

TUXTLA GUTIERREZ

ESPECIFICACION Y ANALISIS BASICO

LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 8 CM. DE ESPESOR CON 80 KG. DE FIERRO POR METRO CUBICO, CONCRETO DE P'c = 150 KG/cm2

MATERIALES	CANTIDAD	U	P U	IMPORTE
LIBRA	12.50	M2	87.91	1,098.88
FIERRO	75.00	KG.	7.25	543.75
CONCRETO SIMPLE	1.00	M3	401.75	401.75
SUMA				2,124.38
MANO DE OBRA				IMPORTE
SUMA				
EQUIPO Y HERRAMIENTA				IMPORTE
SUMA				
COSTO DIRECTO M3				2,124.38
INDIRECTOS				
PRECIO UNITARIO				

FECHA FEBRO DE 1977

OBRA VISTA HERMOSA P. U. No. A. B. 10

ESPECIFICACIONES Y ANALISIS BASICO

PLANILLA DE CONCRETO DE 0.8 M DE ESPESOR $f_c = 100 \text{ KG/CM}^2$.

MATERIALES	CANTIDAD	U	P. U	IMPORTE
CONCRETO	0.080	M3	410.43	32.84
			SUMA	32.84
MANO DE OBRA				IMPORTE
CUADRILLA	1 ALBAÑIL		\$139.59	
	1 PEON		61.56	
	1/10 CABO \$193.68		19.35	
			220.54	
RENDIMIENTO = 25 M ² /J				
COSTO POR M ²	220.54 x 25			8.82
			SUMA	
GRUPO Y HERRAMIENTA				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO	3% x 8.82			0.26
			SUMA	0.26
			COSTO DIRECTO M ²	41.02
			INDIRECTOS	
			PRECIO UNITARIO	

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 1.4

TUXTLA GUTIERREZ

EQUIPO Y HERRAMIENTA:

CANTIDAD

U

P. U

IMPORTE

ACARREO :

CICLOS POR HORA 60 : 9.89 = 6

RENDIMIENTO POR HORA : 6 x 5 M3 x 0.80%

= 18 M3/HR.

1.30 FACTOR DE ABUNDAMIENTO

0.80 FACTOR DE RENDIMIENTO

COSTO POR M3 = \$109.76 : 18

SUMA

6.09

6.09

EQUIPO Y HERRAMIENTA:

IMPORTE

AFINE : MOTOCONFORMADORA CAT-120B \$349.61

RENDIMIENTO 120 M3/HR

COSTO POR M3 \$349.61 : 120

2.91

SUMA

2.91

EQUIPO Y HERRAMIENTA:

IMPORTE

COMPACTACION : TRACTOR AGRICOLA

\$ 114.15

RODILLO CH-44

\$ 68.77

182.92

RENDIMIENTO 60 M3/HR.

COSTO POR M3 \$ 182.92 : 60 M3

3.05

SUMA

3.05

COSTO DIRECTO

23.52

INDIRECTOS 35%

8.23

PRECIO UNITARIO M3

31.75

FECHA :	OBRA :	P. U. No. 1.5		
MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U	IMPORTE
SUMA				
EQUIPO Y HERRAMIENTA				IMPORTE
ACARREO :				
CICLO POR HORA (TOTAL) : $60/22.49 = 3$ VIAJES				
RENDIMIENTO POR HORA (TOTAL) : $3 \times 5 \text{ M}^3 \times 0.80\%/1.30 =$ 9 M ³ / HR.				
1.30 FACTOR DE ABUNDAMIENTO				
0.80% FACTOR DE RENDIMIENTO				
COSTO DEL CICLO (TOTAL) \$ 109.76 : 9 = \$ 12.19				
SUMA				
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
COSTO DEL PRIMER KILOMETRO $\frac{22.49}{12.19} = \frac{13.49}{x}$				7.31
SUMA				7.31
COSTO DIRECTO				10.21
INDIRECTOS 35%				3.57
PRECIO UNITARIO				13.78

F E C I A . ENERO DE 1977

O B R A : VISTA HERMOSA P. U. No. 1.7

TUXTLA GUTIERREZ

E S P E C I F I C A C I O N : DESPALME DE 0.15 M DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL, CON ACARRADO LIBRE Y AMONTONAMIENTO A 100 MTS.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U	IMPORTE
SUMA				
MANO DE OBRA.				IMPORTE
SUMA				
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
TRACTOR D6	COSTO HORARIO	\$ 466,58		
	RENDIMIENTO	100 M3/HORA		
	COSTO POR M3	\$ 466,58 ÷ 100		4.67
SUMA				4.67
COSTO DIRECTO				4.67
INDIRECTOS 35%				1.63
PRECIO UNITARIO M3				6.30

FECHA:

OBRA:

P. U. No. 1.12

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE

SUMA

EQUIPO Y HERRAMIENTA.

IMPORTE

ACARREO :

CICLO POR HORA (TOTAL) 60 ÷ 60.49 = 1 VIAJE
 RENDIMIENTO POR HORA (TOTAL) = 1 x 5 M3 x 0.80% = 3 M3/HORA.
 1.30
 1.30 FACTOR DE ABUNDAMIENTO
 0.80% FACTOR DE RENDIMIENTO
 COSTO DEL CICLO (TOTAL) \$109.76 ÷ 3 = \$36.57

SUMA

EQUIPO Y HERRAMIENTA.

IMPORTE

COSTO DEL PRIMER KILOMETRO: 60.49 ÷ 32.39 = 1.88
 36.57 x

SUMA

19.80

COSTO DIRECTO

22.70

INDIRECTOS 35%

7.95

PRECIO UNITARIO M3

30.65

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 1.17

ESPECIFICACION: BANQUETAS DE CONCRETO HIDRAUION P/c = 150 KG/CM², DE
 10 CM DE ESPESOR CON ACABADO ESCOBILLADO INCLUYENDO -
 JUNTAS A CADA 2.00 M.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE
CONCRETO	0.105	M ³	481.75	50.58
MATERIALES DIVERSOS (CIMBRA, SEPARADO RES, ETC.)	1	LOTE	5.00	5.00
			SUMA	55.58
MANO DE OBRA.				IMPORTE
CUADRILLA				
4 ALBAÑILES	\$ 139.59	\$ 558.36		
4 AYUDANTES	93.06	372.24		
8 PEONES	61.56	492.48		
1/2 CABO	193.88	96.94		
		\$1,520.02/J		
RENDIMIENTO	100 M ² /J			
COSTO POR M ²	\$ 1,520.02	100 M ² = 15.20	SUMA	15.20
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
3% x \$ 15.20				0.46
			SUMA	0.46
			COSTO DIRECTO	71.24
			INDIRECTOS 35%	24.93
			PRECIO UNITARIO	96.17

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOZA P.U. No. 1.18

ESPECIFICACION: GUARNICIONES DE CONCRETO SIMPLE $f'c \approx 150 \text{ KG/CM}^2$, DE

15 x 20 x 50 CM., ACABADOS CON VOLTADOR, INCLUYENDO

EXCAVACION Y NIVELACION DE LAS CUBIERTAS, ASI COMO LOS RE-

LLENOS ACOSTILLADOS COMPACTADOS CON PISON DE MANO.

MATERIALES	CANTIDAD	U	P U	IMPORTE
CONCRETO	0.080	M3	481.75	38.54
CIMBRA METALICA \$ 544.75/M2 ; 500 USOS	1.00	M2	1.09	1.09
SFERRADORES	1.00	L	6.00	6.00
ALAMBRE	0.059	KG	10.00	0.59
DESMOLDANTE	0.17	LT	8.50	1.45
SUMA				47.67
MANO DE OBRA.				IMPORTE
COLOCACION DE CONCRETO	4 ALBAÑILES \$ 139.55	\$	558.36	
CIMBRA, RELLENDO:	4 AYUDANTES	93.00	372.24	
	8 PONES	61.56	492.48	
	1/2 CABO	193.88	96.94	
			\$ 1,520.02	
RENDIMIENTO 125 ML/J				
COSTO POR ML \$ 1,520.02 ; 125 ML				12.16
SUMA				12.16
EQUIPO Y HERRAMIENTA				IMPORTE
VIBRADOR MECANICO \$ 38.51/HR				
RENDIMIENTO 125 ML/J				
COSTO POR ML (38.51 x 1 HR.) ; 125				2.46
HERRAMIENTA DE MANO				
3% x 12.16				0.36
SUMA				2.82
COSTO DIRECTO				62.65
INDICE EST 0535				21.93
PRECIO UNITARIO				84.58

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 2,2

TUXTLA GUTIERREZ

ESPECIFICACION: EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA
EN MATERIAL II, EN SFCD, HASTA 2 MTS. DE PROFUNDIDAD.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P.U.	IMPORTE
SUMA				
MANO DE OBRA.				IMPORTE
RETROEXCAVADORA MASSEY FERGUSON 50 COSTO HORARIO \$ 125,53				
RENDIMIENTO 8 M3/HORA.				
COSTO POR M3 \$ 125,53 : 8				15,69
SUMA				15,69
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
SUMA				
COSTO DIRECTO				15,69
INDIRECTOS 35%				5,49
PRECIO UNITARIO M3				21,18

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 2.6

ESPECIFICACION: SUMINISTRO, INSTALACION, JUNTEO, PRUEBAS DE TUBERIA PVC
RIGIDO R026 CON COPLE INTEGRAL "ANGER" DE 102 MM (4")
DE DIAMETRO.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE
TUBERIA PVC 4"	1.00	ML	84.10	84.10
MATERIALES DE CONSUMO	1.00	LOTE	0.80	0.80
			SUMA	84.90
MAÑO DE OBRA.				IMPORTE
CUADRILLA:				
1 TUBERO	155.10		\$ 155.10	
1 AYUDANTE	93.06		93.06	
1/10 CABO	193.88		19.39	
			287.55	
RENDIMIENTO	48 ML/J			
COSTO POR ML	\$267.55	48		5.57
			SUMA	5.57
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
	3% x	5.57		0.17
			SUMA	0.17
			COSTO DIRECTO	90.64
			INDIRECTOS 35%	31.72
			PRECIO UNITARIO	122.36

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 2.B

ESPECIFICACION: RELLENO DE ZANJAS CON MATERIALES I, APISONADO Y COMPACTADO CON AGUA, EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U	IMPORTE
AGUA PARA COMPACTACION	0.20	M3	15.00	3.00
			SUMA	3.00
MANO DE OBRA.				IMPORTE
CUADRILLA				
1 PEON	\$ 61.56		\$ 61.56	
1/20 CABO	193.88		9.69	
			\$ 71.25/J	
RENDIMIENTO 6 M3/J				
COSTO POR M3 \$ 71.25 x 6				11.88
			SUMA	11.88
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
3 % x \$ 11.88				0.36
			SUMA	0.36
			COSTO DIRECTO	15.24
			INDIRECTOS 35%	5.33
			PRECIO UNITARIO M3	20.57

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA F.U. No. 2.11

TUXTLA GUTIERREZ

ESPECIFICACION: SUMINISTRO DE VALVULAS TIPO

COMPUERTA G612 O SIMILAR, COMPLETAS, PARA 14.7 KGS. (200LTS.)
DE AGUA, DE 76 MM. (3") DE DIAMETRO.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U	IMPORTE
VALVULA DE 3"	1	PZA	2,472.25	2,472.25
EMPAQUE DE PLOMO	2	PZA	7.80	15.60
TORNILLOS 5/8 x 3"	16.00	PZA	6.00	96.16
MATERIALES DE CONSUMO	1.00	LOTE	5.00	5.00
			SUMA	2,589.01
MANO DE OBRA				IMPORTE
CUADRILLA:				
1 TUBERO			\$ 155.10	
AYUDANTE			93.06	
1/10 CABO			19.39	
			\$ 267.55	
RENDIMIENTO 12 PIEZAS				
COSTO POR PIEZA			\$ 267.55 x 12	22.30
			SUMA	22.30
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
0.03 x 22.30				0.67
			SUMA	0.67
			COSTO DIRECTO	2,611.98
			INDIRECTOS 35%	914.19
			PRECIO UNITARIO/PZA	3,526.17

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 2.12

TUXTLA GUTIERREZ

ESPECIFICACION: SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS TIPO COMPUERTA 6612 O SIMILAR COMPLETO, PARA 14.7 KGS. (200LTS.) DE AGUA DE 102 MM. (4") DE DIAMETRO.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE
VALVULA DE 4"	1	PZA	3,303.05	3,303.05
EMPAQUE DE PLOMO	2	PZA	6.00	12.00
TORNILLOS DE 5/8 x 2 1/2	16	PZA	5.35	85.60
MATERIALES DE CONSUMO	1	LOTO	5.00	5.00
			SUMA	3,405.65
MANO DE OBRA.				IMPORTE
CUADRILLA:				
1 TUBERO	1		\$ 155.10	
1 AYUDANTE	1		93.06	
1/10 CARO	1		193.90	
			\$ 267.55	
RENDIMIENTO	12	PIEZAS		
COSTO POR PIEZA			\$ 267.55 / 12	22.30
			SUMA	22.30
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
34 x 22,30				0.67
			SUMA	0.67
			COSTO DIRECTO	3,428.62
			INDIRECTOS 35%	1,200.02
			PRECIO UNITARIO	4,628.64

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 2.13

ESPECIFICACION: CAJAS PARA OPERACION DE VALVULAS
 TUXTLA GUTIERREZ
 CON TAPA Y CONTRAMARCO DE FO.FO.

MATERIALES	CANTIDAD	U	P. U	IMPORTE
EXCAVACION MAT. B	1.92	M3	36.70	70.86
APLANADO	3.60	M2	44.53	160.31
MURO DE TABIQUE	3.75	M2	150.26	563.48
LOSA DE CONCRETO	1.51	M2	212.44	320.78
MARCO Y CONTRAMARCO DE FO.FO.	1	PZA	1,588.76	1,588.76
PLANTILLA DE CONCRETO	1.51	M2	41.32	63.30
			SUMA	2,767.09
MANO DE OBRA.				IMPORTE
MANO DE OBRA ADICIONAL:				
	ALBAÑIL		\$ 139.59	
	AYUDANTE		93.06	
	1/10 CABO		19.39	
			<u>252.04</u>	
RENDIMIENTO 1 PZA.				
COSTO POR PIEZA				252.04
			SUMA	252.04
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
0.03 x \$ 252.04				7.56
			SUMA	7.56
			COSTO DIRECTO	3,026.69
			INDIRECTO 35%	1,059.34
			PRECIO UNITARIO	4,086.03

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 3,1

TUXTLA GUTIERREZ

ESPECIFICACION: SUMINISTRO E INSTALACION DE
TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE, DE 200 MM, DE DIAMETRO.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE
TUBERIA	1.00	ML	21.02	21.02
MANTENID	0.004	M3	452.40	1.20
			SUMA	22.22
MAHO DE OBRA.				IMPORTE
CUADRILLA:				
1 ALBAÑIL	8		139.59	
2 PEONES			123.12	
1/10 CABO			19.39	
			<u>8 282.10</u>	
RENDIMIENTO EN INSTALACION Y PRUEBAS	40	ML		
COSTO POR ML	8 282.10	40 ML		7.05
			SUMA	7.05
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
3% x 8 7.05				0.21
			SUMA	0.21
			COSTO DIRECTO	29.48
			INDIRECTOS 35%	10.31
			PRECIO UNITARIO ML	39.79

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P. U. No. 3.2

ESPECIFICACION: BOZO DE VISITA TIPO COMUN. HASTA TUXTLA GUTIERREZ
1.25 M. DE PROFUNDIDAD.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE
EXCAVACION MAT. II	2.64	M3	15.69	41.62
MURO DE TABIQUE DE 0.28 M	4.50	M2	150.26	676.17
RELAVADO PORTERO CEMENTO-ARENA 1:5	8.99	M2	44.55	400.32
MADESIERIA	0.38	M3	383.23	145.63
CONCRETO F' C = 150 KGS./CM. 2	0.15	M3	481.79	72.26
ESCALONES DE VARILLA DE 1" DE DIAMETRO	8.35	KG	7.00	58.45
			SUMA	1,394.45
MANO DE OBRA.				IMPORTE
MANO DE OBRA ADICIONAL:				
ALBAÑIL	\$ 139.59			
AYUDANTE	93.06			
1/10 CABO	19.39			
	\$ 252.04			
RENDIMIENTO 1 PZA.				
COSTO POR PIEZA \$ 252.04 x 1				252.04
			SUMA	252.04
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
0.03 x \$ 252.04				7.56
			SUMA	7.56
			COSTO DIRECTO	1,654.05
			INDIRECTOS 35%	578.92
			PRECIO UNITARIO	2,232.97

FECHA: MARZO 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 3.3

TUXTLA GUTIERREZ

ESPECIFICACIONES: MUROS DE VISTA TIPO COMUN, HASTA 3.00 M. DE PROFUNDIDAD.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE
EXCAVACION MAT. II	5.15	M3	15.69	80.80
MURO DE TABIQUE DE 0.28 M	18.24	M2	150.26	2,740.74
APLANADO-MORICERO CEMENTO-ARENA 1:5	20.06	M2	44.53	893.27
MAMPUESTERIA	0.38	M3	383.23	145.63
CONCRETO EN CADENAS F.C. * 150 KGS./CM.2	0.15	481.75	72.26	
ESCALONES DE VARILLA DE 1" DE DIAMETRO	22.26	KG.	7.00	155.82
			SUMA	4,088.52
MANO DE OBRA.				IMPORTE
MANO DE OBRA ADICIONAL:				
ALBAÑIL	\$ 139.59			
AYUDANTE	93.06			
1/10 CARO	19.39			
	\$ 252.04			
RENDIMIENTO 0.5 PZA.				
COSTO POR PIEZA \$ 252.04 x 0.5				504.08
			SUMA	504.08
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
0.03 x \$ 504.08				15.12
			SUMA	15.12
			COSTO DIRECTO	4,607.72
			INDIRECTOS 35%	1,612.70
			PRECIO UNITARIO	6,220.42

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 3.6

ESPECIFICACION: EXCAVACION A MANO EN MATERIAL

TUXTLA GUTIERREZ

II, EN SECO HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DESCARGAS
DOMILICARIAS.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE

SUMA

MANO DE OBRA.	IMPORTE
CUADRILLA:	
1 PEON \$ 61.56	
1/20 CABO 9.69	
\$ 71.25	
RENDIMIENTO 2 M3	
COSTO POR M3 \$ 71.25 x 2	35.63
SUMA	35.63

EQUIPO Y HERRAMIENTA.	IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO	
36 x \$ 35.63	1.07
SUMA	1.07
COSTO DIRECTO	36.70
INDIRECTOS 35%	12.85
PRECIO UNITARIO	49.55

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 3.7

TUXTLA GUTIERREZ

ESPECIFICACION: SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE, DE 150 MM. DE DIAMETRO.

MATERIALES.	CANTIDAD	U	P.U.	IMPORTE
TUBERIA	1.00	ML	16.07	16.07
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5	0.0025	M3	402.40	1.00
			SUMA	17.07
MANO DE OBRA.				IMPORTE
CUADRILLA:				
1 ALBAÑIL	\$ 139.59			
2 PEONES	123.12			
1/10 CABO	19.39			
	\$ 282.10			
BENDIMIENTO EN INSTALACION Y PRUEBAS	45 ML/J			
COSTO POR ML	\$ 282.10 x 45			6.27
			SUMA	6.27
EQUIPO Y HERRAMIENTA.				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				
0.03 x 6.27 = 0.19				0.19
			SUMA	0.19
			COSTO DIRECTO	23.53
			IN DIRECTO 535%	8.23
			PRECIO UNITARIO ML	31.76

FECHA : ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA F.U. No. 4.1

ESPECIFICACION : Materiales para la red eléctrica; líneas primaria y bancos de transformación

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	IMPORTE
Abrazadera I U	52	Pza.	40.80	2,121.60
Abrazadera 2 U H	20	Pza.	49.60	992.00
Aislador 13 A	79	Pza.	49.60	3,918.40
Aislador 6 SP	108	Pza.	161.60	17,452.80
Alfiler 1A	79	Pza.	40.60	3,160.00
Pieza 1 PC	86	Pza.	5.00	430.00
Cruceca C4T	60	Pza.	335.20	20,112.00
Horquilla c/Guardacabo	54	Pza.	57.60	3,110.40
Plataforma T 3	2	Pza.	867.24	1,734.48
Alambre A 52	75	Kls.	58.40	4,380.00
Verilla Prefor. ACSR 1/0	69	Pza.	36.25	2,501.25
Remate P/ACSR 1/0	54	Pza.	35.20	1,900.80
Apertorayo ADA 12	24	Pza.	1384.00	33,216.00
Transformador D3 13,200 227/127	2	Pza.	50104.00	100,209.60
Transformador D3 13,200 227/127	6	Pza.	58340.00	350,040.00
Corto circuito fus. 14.4 KV 100 A	27	Pza.	2000.00	54,000.00
Listón fusible universal 3A	9	Pza.	20.00	180.00
Listón fusible universal 5A	24	Pza.	20.00	480.00
Listón fusible universal 20A	6	Pza.	20.00	120.00

.../...

Varilla p/tierra CW con co nector 3M	36	Pza.	250.00	9,014.40
Perrilla HT 48C	6	Pza.	1467.20	8,803.20
Cable ACSR 1/0	625	Mts.	58.40	36,500.00
Fmpalme preform 1/0 ACSR	10	Pza.	35.20	352.00
Poste de concreto 11 mts.	27	Pza.	1850.00	49,950.00
		SUMA		\$ 704,678.93
		35% ind y utilidad		\$ 246,637.62
		Precio unitario		\$ 951,316.55

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 4.2

ESPECIFICACION: Materiales para la red eléctrica; línea de distribución.

M A T E R I A L E S	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	IMPORTE
Mensula p/bastidor 58	16	Pza.	163.76	2,620.00
Modulo RE	18	Pza.	112.80	2,030.40
Ojo RE	36	Pza.	40.90	1,468.80
Perno DR 16 x 305 Mn	102	Pza.	41.60	4,243.20
Cable ACSR 3/0	4500	Kls.	58.40	262,800.00
Conector derivador tipo 3 4/0 - 2/0	120	Pza.	36.00	4,320.00
Conector derivador tipo 6 2/8	40	Pza.	36.00	1,440.00
Conector derivador tipo L 4/0 - 4/0	24	Pza.	36.00	864.00
Conector derivador tipo 3 2/0 - 1	30	Pza.	36.00	1,080.00
Varilla prefer ACSR 3/0 y remate	250	Pza.	56.00	14,000.00
Aislador IR tipo carreta	390	Pza.	16.80	6,552.00
Aislador 3R	55	Pza.	33.60	1,848.00
Ancla cónica CI	43	Pza.	19.20	825.00
Placa 2 PC	43	Pza.	4.00	172.00
Bastidor 84	92	Pza.	116.00	10,672.00
Cable AG 5/16	216	Kls.	19.20	4,147.20
Guarda Cabo CI	43	Pza.	12.00	516.00
Perno ancla IPA	43	Pza.	74.40	3,199.20
Grapa paralela GPI	110	Pza.	41.60	4,576.00
Alembra CU2	180	Kls.	68.00	12,240.00
Alembra TWD12 600V	300	Mts.	4.35	1,300.00

Fmpelme preform P/ACRS 3/0	256	Pza.	56,00	1,400.00
Poste de concreto 9 mts.	40	Pza.	1,200,00	48,000.00
Poste de concreto 7 mts.	22	Pza.	850,00	18,700.00

SUMA	\$	403,021.96
------	----	------------

35% Ind y utilidad	\$	143,157.68
-----------------------	----	------------

Precio Unitario	\$	552,179.64
--------------------	----	------------

Fecha: Enero de 1977

Obra: Vista Hermosa

P.U. No. 4.3

ESPECIFICACION : Materiales para la red eléctrica, alumbrado público.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	IMPORTE
Luminaria autobalastada de vapor de mercurio con fotocelda integral 8510058	58	Pza.	2,759.25	160,036.50
Bulbo de vapor de mercurio 250W	58	Pza.	476.80	27,654.40
Brazo de 2.40 x 2" con -- juego de abrazadera	58	Pza.	390.40	22,643.20
Fleje signada y sellos	1	lots	10,000.00	<u>10,000.00</u>
			SUMA	\$ 220,334.10
			35% ind. y utilidad	<u>73,616.94</u>
			precio unitario	\$ 293,951.04

FECHA: ENERO DE 1977		OBRA: VISTA HERMOSA P. U. No. 4.4		
ESPECIFICACION: TRAZO Y LOCALIZACION DE POSTES				
MATERIALES	CANTIDAD	U	P. U.	IMPORTE
SUMA				
MANO DE OBRA				IMPORTE
CUADRILLA : 1 AYUDANTE 93.06				
2 PEONES 123.12				
1 SOBRANTE 310.20				
<u>\$526.38</u>				
RENDIMIENTO : 37 PZAS/DIA				
COSTO : 526.38/37 PZAS.				14.23
SUMA				14.23
EQUIPO Y HERRAMIENTA				IMPORTE
HERRAMIENTA DE MANO				0.43
SUMA				0.43
COSTO DIRECTO				14.66
INDIRECTOS 35%				5.13
PRECIO UNITARIO				19.75/PZA.

FECHA: ENERO DE 1977

OBRA: VISTA HERMOSA P.U. No. 4.7

ESPECIFICACION : PLOMEADO DE POSTERIA

MATERIALES.

CANTIDAD

U

P. U.

IMPORTE

SUMA

MANO DE OBRA.

IMPORTE

CUADRILLA :	1 LINIERO	186.12
	6 PEONES	369.36
	1 SOBRESTANTE	<u>310.20</u>
		865.68

RENDIMIENTO : 20 PZAS.

COSTO : 865.68/20 PZAS.

43.28

SUMA

43.28

EQUIPO Y HERRAMIENTA.

IMPORTE

HERRAMIENTA DE MANO 3% (43.28)

1.30

SUMA

1.30

COSTO DIRECTO

44.58

INDIRECTOS 35%

15.60

PRECIO UNITARIO

60.18/PZA.

IV b.- COSTO DE LA OBRA.

C. de P.U.	Concepto	Unidad	Volumen	P.U.	Importe
1	VIALIDAD				
1.1	Desmonte de predio, - incluyendo quema de - los productos.	M2	42,520	0.46	19,559.20
1.2	Excavación en cortez en cualquier clase de material, incluyendo acarreo libre a 100 M.	M3	2,330	9.54	22,228.20
1.3	Formación de terraple- nes con material produc to de las excavaciones compactado al 95%.	M3	350	19.62	6,867.00
1.4	Formación de terraple- nes con material produc to de las excavaciones con acarreo de 1 Km. y compactado al 95%.	M3	400	31.75	12,700.00
1.5	Carga y acarreo libre - dentro del primer kiló- metro con material pro- ducto de cortes.	M3	1,880	13.78	21,772.40
1.6	sobrecarreo en kilóme- tros subsiguientes de ma terial producto de las excavaciones en cortes.	M3	1,580	6.57	10,390.60
1.7	Despalme de 0.15 M de - la capa de tierra vege- tal, con acarreo libre y amontonamiento a 100M	M3	6,390	6.30	40,257.00

...

1.8	Carga y acarreo libre dentro del primer kilómetro del material producto de despalme.	M3	6,390	14.04	89,715.60
1.9	Sobrecarreo en kilómetros subsiguientes del material producto de despalme.	M3	6,390	6.57	41,982.30
1.10	Excavación de cajas de calles en cualquier clase de material para formar subrasante.	M3	8,440	7.14	60,261.60
1.5	Carga y acarreo libre dentro del primer kilómetro del material producto de excavación de cajas de calles.	M3	8,440	13.78	116,303.20
1.6	Sobrecarreo en kilómetros subsiguientes del material producto de excavación de cajas de calles.	M3	8,440	6.57	55,450.80
1.11	Conformación de calles, una vez instalada, la red de agua potable y el canchero para el plante de la base.	M2	33,770	1.33	44,914.10
1.12	Carga y acarreo libre del primer kilómetro del material para base.	M3	4,390	30.65	134,553.50
1.13	Sobrecarreo en kilómetros subsiguientes del material para base.	M3	4,390	22.96	100,355.40
1.14	Tendido y compactación del material para base al 100%, formada de material triturado de				

38 mm (1 1/2") en un 75%
y material cementante en
un 25%. M3

3,390 90.84 307,947.60

1.15 Calles de concreto hidráulico f'c = 210 Kg./cm² de 0.15 M de espesor. M2

33,770 151,71 5'123,246.70

1.16 Rellenos para banquetas con material de la obra con acarreo en una estación de 20 Mts. compactados al 95%. M3

620 36.06 22,357.20

1.17 Banquetas de concreto hidráulico f'c = 150 Kg/cm² de 0.10 M de espesor. M2

8,800 96.17 846,296.00

1.18 Guarnición de concreto hidráulico f'c=150 Kg/cm² de 0.15x 0.20x 0.50 M de sección. ML

6,460 84.58 546,386.80

TOTAL VIALIDAD 7'623,534.40

2.- RED DE AGUA POTABLE.

2.1	Excavación con retroexcavadora en material I en seco hasta 2,00 Mts. de profundidad.	M3	1,320	18.63	24,855.60
2.2	Excavación con retroexcavadora en material II en seco hasta 2,00 Mts. de profundidad.	M3	880	21.18	18,638.40
2.3	Plantilla de arena opizada con pizón de mano de 0,10 M de espesor.	M3	220	122.21	26,886.20
2.4	Suministro, instalación, juntas y pruebas de tubería PVC rígida RD 26 con cople integral ANGER de 64 mm (2 1/2") de diámetro.	ML	2,600	72.59	181,475.00
2.5	Suministro, instalación, juntas y pruebas de tubería PVC rígida RD 26 con cople integral ANGER de 76 mm (3") de diámetro.	ML	690	106.11	73,215.90
2.6	Suministro, instalación, juntas y pruebas de tubería PVC rígida RD 26 con cople integral ANGER de 102 mm (4") de diámetro.	ML	150	121.82	18,273.00
2.7	Suministro, instalación, juntas y pruebas de piezas accesorias en PVC rígido HD 76 con estropajo de concreto F' 21500/kg/cm ² de 64 mm, 76 mm y 102 mm (2 1/2", 3" y 4") de diámetro.	PZA	32	280.84	9,046.88

2.8	relleno de zanjas con material espesado y compactado a mano, en cepas de 0.20 M.	M3	2,200	20.57	45,254.00
2.9	Suministro, instalación y pruebas de tomas domiciliarias de PVC con abrazadera de plástico de 2 1/2", 3" y 4" conector y tubo polyducto de 1/2". Se incluye en el precio la excavación y relleno.	PZA.	282	180.44	50,884.08
2.10	Suministro e instalación de válvulas tipo compuerta G 612 ó similar completas para 14.7 Kg. (200 litros) de agua, de 63 mm - 2 1/2" de diámetro.	PZA.	3	3,147.42	9,442.26
2.11	Suministro e instalación de válvulas tipo compuerta G 612 ó similar completas para 14.7 kg. (200 litros) de agua, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro.	PZA.	1	3,526.17	3,526.17
2.12	Suministro e instalación de válvulas tipo compuerta - G 612 ó similar completas para 14.7 Kg. (200 lts.) - de agua, de 102 mm. (4") de diámetro.	PZA.	1	4,628.64	4,628.64
2.13	Cajas tipo para operación de válvulas, con tapa de fofo según plano VC 165.	PZA	5	4,086.03	20,430.16
TOTAL RED DE AGUA POTABLE :					\$ 527,525.04

3.- RFD DE ALCANTARILLADO

2.1	Excavación con retroexcavadora en material I, en saco hasta 2.00 Mts. de profundidad.	M3	1,430	18.83	26,926.90
2.2	Excavación con retroexcavadora en material II, en seco hasta 2.00 Mts. de profundidad.	M3	950	21.18	20,121.00
2.3	Plantilla de arena epizonada con pizón de mano de 0.10 M de espesor.	M3	190	122.21	23,219.90
3.1	Suministro, instalación y prueba de tubería de concreto simple de 200 mm. de diámetro.	ML	3,240	39.79	128,919.60
2.8	Relleno en zanjas con material I, epizonado y compactado a mano en capas de 0.20 M.	M3	2,380	20.57	48,956.60
3.2	Pozos de visita tipo común hasta 1.25 M de profundidad.	PZA.	34	2,232.97	75,920.98
3.3	Pozo de visita tipo común, hasta 3.00 M de profundidad.	PZA.	1	6,220.42	6,220.42
3.4	Suministro y colocación de brocal de FoFo, para pozos de visita.	PZA.	35	1,930.05	67,551.75
3.5	Excavación a mano en material I, en seco hasta 2.00 Mts. de profundidad para descargas domiciliarias.	M3	610	33.02	20,142.20

3.6	Excavación a mano en material II, en seco hasta 2.00 Mts. de profundidad para descargas domiciliarias.	M3	410	49.55	20,315.50
2.3	Plantilla de arena apizonada con pizón de mano de 0.10 M de espesor.	M3	130	122.21	15,887.30
3.7	Suministro, instalación y prueba de tubería de concreto simple de 150 mm de diámetro.	ML	2,180	31.76	69,236.80
3.8	Suministro o instalación de conexiones domiciliarias (sland y codo de concreto simple) de 150 mm de diámetro a tubo de concreto simple.	JGO.	282	110.65	31,203.30
2.8	Relleño en zanjas con material I apizonado y compactado a mano en capas de 0.20 M para descargas domiciliarias.	M3	1,020	20.57	<u>20,981.40</u>

TOTAL RED DE ALCANTARILLADO : \$ 575,603.65

4.- RED ELECTRICA

4.1	Línea primario y transformadores.	LOTE	1.00	951,316.55	951,316.55
4.2	Línea de distribución	LOTE	1.00	552,179.64	552,179.64
4.3	Alumbrado público	LOTE	1.00	293,951.04	293,951.04
4.4	Trazo y localización de postes	PZA	89.00	19.79	1,761.31
4.5	Excavación de cepas - para postes.	PZA.	89.00	112.56	10,017.84
4.6	Distribución y clavado de postes de concreto.	PZA.	89.00	176.58	15,715.62
4.7	Plomeado de postería	PZA.	89.00	60.18	5,356.02
4.8	Vestido de estructuras	PZA.	61.00	186.60	11,382.60
4.9	Instalación de retenidas.	PZA.	42.00	86.18	3,619.56
4.10	Tendido y tensionado de conductores.	ML.	13,744.00	5.20	71,468.80
4.11	Montaje de transformadores, cuchillas y apartarreyos.	PZA.	8	344.74	2,757.32
4.12	Instalación de luminarias	PZA.	58	86.18	<u>4,998.44</u>
TOTAL RED ELECTRICA :					\$1'924,524.40

5.- DIVERSOS

5.1	Jardinería (paso y árboles)	LOTE	1.00	90,000.00	<u>90,000.00</u>
-----	-----------------------------	------	------	-----------	------------------

R E S U M E N

VIALIDAD	\$ 7'623,534.40
RED DE AGUA POTABLE	\$ 527,525.04
RED DE ALCANTARILLADO	\$ 575,603.65
RED ELECTRICA	\$ 1'924,524.40
DIVERSOS	\$ 90,000.00
	<u>\$10'741,187.49</u>

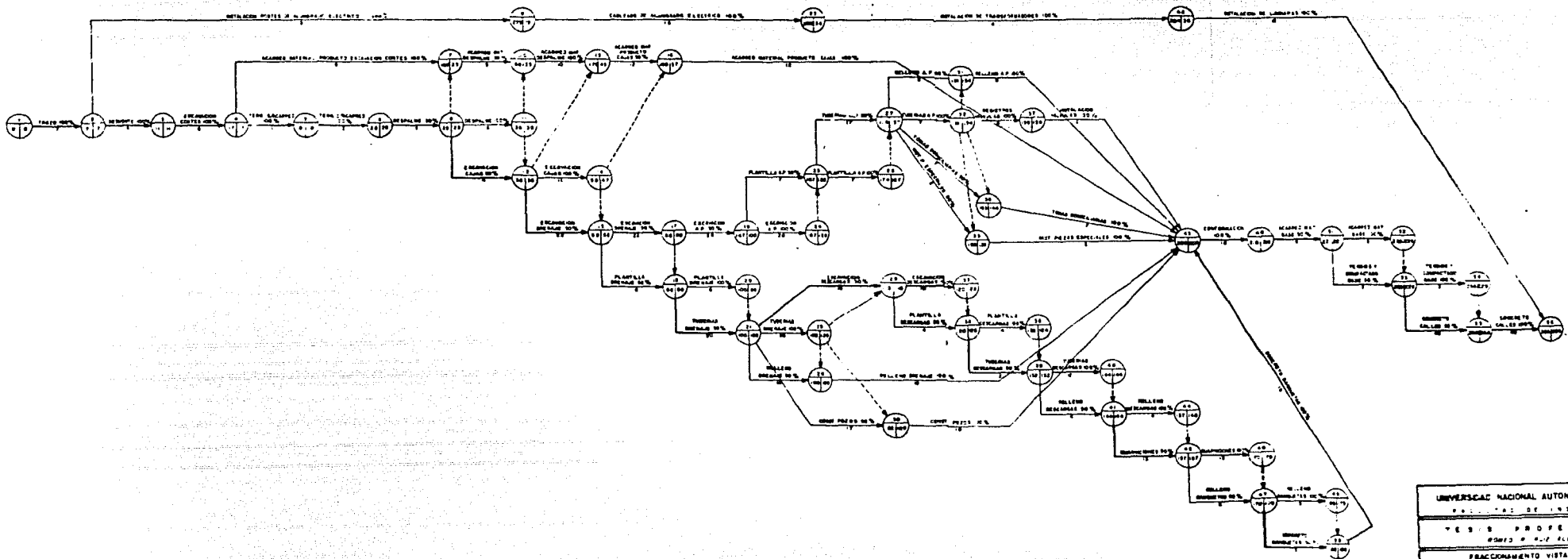
V PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

		CONCEPTOS Y RENDIMIENTOS	POR CUADRILLA DE LA RUTA CRITICA				
1	J	CONCEPTOS	UNIDAD	VOLUMEN	RENDIMIENTO DIARIO POR CUADRILLA DE M. DE OBRA Y/O EQUIPO.	No. CUADRILLA	DURACION NORMAL (DIAS)
1	2	TRAZO DE CALLES Y DELIMITACION MANZANAS 100%	Ha	14	2Ha/DIA	1	7
2	3	DESMONTE CALLES Y BANQUETAS 100%	M2	42520	12,000M2/DIA	1	4
2	9	INSTALACION POSTES DE ALUMBRADO 100%	PZA.	62	5 PZAS/DIA	1	12
3	4	EXCAVACION EN CORTES - 100%	M3	2330	396 M3/DIA	1	6
4	5	TERRAPLENES SIN ACARREO 100%	M3	350	360 M3/DIA	1	1
4	7	ACARREO MAT. PROD. DE - EXCAVACIONES DE CORTES 100%	M3	2060	462 M3/DIA	1	5
5	6	TERRAPLENES CON ACARREO 100%	M3	400	360 M3/DIA	1	2
6	8	DESPALME DE CALLES Y - BANQUETAS 50%	M3	3195	600 M3/DIA	1	5
7	10	ACARREO MAT. PRODUCTO - DE DESPALME 50%	M3	4205	432 M3/DIA	1	10
8	11	DESPALME DE CALLES Y BANQUETAS 100%	M3	3195	600 M3/DIA	1	5
8	12	EXC. CAJAS DE CALLES 50%	M3	4220	396 M3/DIA	1	11
9	22	CABLEADO DE ALAMBRE 100%	KG	4500	300 KG/DIA	1	15
10	13	ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE DESPALME 100%	M3	4205	432 M3/DIA	1	10

12	14	EXCAVACION DE CAJAS DE CALLES 100%	M3	4220	396 M3/DIA	1	11
12	15	EXCAVACION DE DRENAJE 50%	M3	1190	54 M3/DIA	1	22
13	16	ACARREO DE MAT. PROD. F.O. DE CAJAS 50%	M3	5488	462 M3/DIA	1	12
15	17	EXCAVACION DRENAJE 100%	M3	1190	54 M3/DIA	1	22
15	18	PLANTILLA PARA DRENAJE 50%	M3	95	5 M3/DIA	3	6
16	43	ACARREO DE MAT. PROD. EXCAVACION DE CAJAS 100%	M3	5488	462 M3/DIA	1	12
17	19	EXCAVACION AGUA POTABLE 50%	M3	110	54 M3/DIA	1	20
18	20	PIANTILLA PARA DRENAJE 100%	M3	95	5 M3/DIA	3	6
18	21	TUBERIA DRENAJE 50%	ML	1620	40 ML/DIA	2	20
19	23	PLANTILLA PARA AGUA POTABLE 50%	M3	110	5 M3/DIA	3	7
19	24	EXCAVACION AGUA POTABLE 100%	M3	1100	54 M3/DIA	1	20
21	29	EXCAVACION DESCARGAS DOMICILIARIAS 50%	M3	510	2.5 M3/DIA	20	10
21	25	TUBERIA DRENAJE 100%	ML	1620	40 ML/DIA	2	20
21	26	RELLENO DRENAJE 50%	M3	1190	6 M3/DIA	20	10
21	30	CONSTRUCCION DE POZOS 50%	PZA	17	0.20 PZAS/DIA	5	17
22	42	INSTALACION DE TRANSFORMADORES 100%	PZA	8	2 PZAS/DIA	1	4
23	27	TUBERIA ABUA POTABLE 50%	ML	1835	54 ML/DIA	2	17

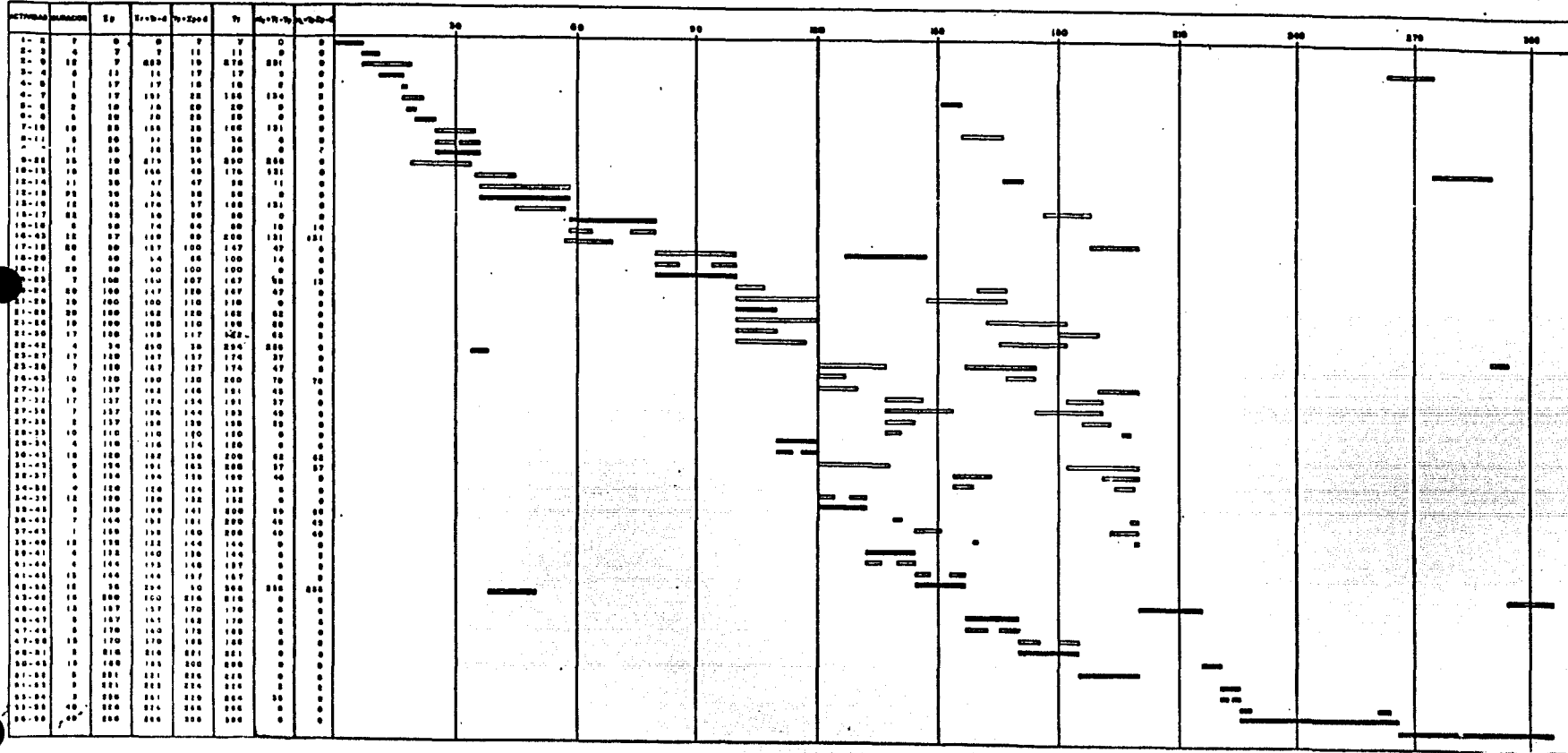
23	28	PLANTILLA AGUA POTABLE 100%	M3	110	5 M3/DIA	3	7
26	43	RELLENO DRENAJE 100%	M3	1190	6 M3/DIA	20	10
27	31	RELLENO AGUA POTABLE 50%	M3	1100	6 M3/DIA	20	9
27	32	TUBERIA AGUA POTABLE - 100%	ML	1835	54 ML/DIA	2	17
27	36	TOMAS DOMICILIARIAS 50%	PZA	141	10 PZAS/DIA	2	7
27	35	INST. DE PIEZAS ESPECIAL LES 50%	PZA	16	10 PZAS/DIA	1	2
29	33	EXCAVACION DESCARGAS 100%	M3	510	2.5 M3/DIA	20	10
29	34	PLANTILLA DESCARGAS 50%	M3	65	5 M3/DIA	3	4
30	43	POZOS DE VISITA 100%	PZA	18	0.20 PZAS/DIA	5	18
31	43	RELLENO AGUA POTABLE 100%	M3	1100	6 M3/DIA	20	9
32	37	REGISTROS PARA VALVULAS 100%	PZA	5	0.5 PZAS/DIA	2	5
34	38	PLANTILLA DESCARGAS 100%	M3	65	5 M3/DIA	3	4
34	39	TUBERIA DESCARGAS 50%	ML	1090	45 ML/DIA	2	12
35	43	INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALFS 100%	PZA	16	10 PZAS/DIA	1	2
36	43	TOMAS DOMICILIARIAS 100%	PZA	141	10 PZAS/DIA	2	7
37	43	INSTALACION DE VALVULAS AGUA POTABLE 100%	PZA	5	12 PZAS/DIA	1	1
39	40	TUBERIA DESCARGAS 100%	ML	1090	45 ML/DIA	2	12
39	41	RELLENO DESCARGAS 50%	M3	510	6 M3/DIA	20	4
41	44	RELLENO DESCARGAS 100%	M3	510	6 M3/DIA	20	4
41	45	GUARNICIONES 50%	ML	3230	125 ML/DIA	2	13
42	56	INSTALACION DE LAMINARIAS Y PRUEBAS 100%	PZA	58	5 PZAS/DIA	1	12

43	48	CONFORMACION DE CALLES 100%	M2	33,770	2100 M2/DIA	1	16
45	46	GUARNICIONES 100%	ML	3230	125 ML/DIA	2	13
45	47	RELLENO BANQUETAS 50%	M3	310	3 M3/DIA	20	5
47	49	RELLENO BANQUETAS 100%	M3	310	3 M3/DIA	20	5
47	50	CONCRETO EN BANQUETAS 50%	M2	4400	100 M2/DIA	3	15
48	51	ACARREO DE MATERIALES PARA BASE 50%	M3	2195	462 M3/DIA	1	5
50	43	CONCRETO EN BANQUETAS 100%	M2	4400	100 M2/DIA	3	15
51	53	TENDIDO Y COMPACTADO DE MATERIALES PARA BASE 50%	M3	1695	600 M3/DIA	1	3
51	52	ACARREO DE MATERIALES PARA BASE 50%	M3	2195	462 M3/DIA	1	5
53	54	TENDIDO Y COMPACTADO DE MATERIALES PARA BASE 100%	M3	1695	600 M3/DIA	1	3
53	55	CONCRETO EN CALLES 50%	M2	16,885	70 M2/DIA	6	40
55	56	CONCRETO EN CALLES 100%	M2	16,885	70 M2/DIA	6	40



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO		
P.O. BOX 70		
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTADÍSTICAS		
FRACCIÓN VISTA HERMOSA		
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD		
CATEDRÁTICO: DR. JOSÉ ALBERTO GALLO		
CATEDRÁTICO: DR. JOSÉ ALBERTO GALLO		
CATEDRÁTICO: DR. JOSÉ ALBERTO GALLO		

DIAGRAMA DE BARRAS PARA LA RUTA CRITICA



VI. RECUPERACION ECONOMICA DE LA OBRA Y CONCLUSIONES.

IMPORTE TOTAL DEL FRACCIONAMIENTO:

1.	Adquisición del terreno	142,404.00 M2	\$60.00	\$ 8'544,240.00
2.	Gastos de escrituración y traslación de dominio			256,327.00
3.	Construcción según presupuesto			10'741,187.49
4.	Permisos y licencias	97,000.00 M2	\$10.00	970,000.00
5.	Donaciones y conexiones	282 lotes	\$5,000.00	1'410,000.00
6.	Ingeniería de diseño y supervisión 3% (3)			308,493.06
7.	Permisos CFE	282 lotes	\$2,500.00	564,000.00
8.	Topografía			240,000.00
				<hr/>
				\$23'034,247.55

ANALISIS ECONOMICO

1.	Costo por metro cuadrado	23,034,247.55/97,000		237.47
2.	Comisión por venta de lotes	3% x 237.47		7.12
3.	Gastos de publicidad	1% x 237.47		2.37
4.	Utilidad, intereses e impuestos de la fraccionadora por ventas.	40% x 246.96		98.78

PRECIO DE VENTA

345.74

COMPARATIVO EN PRECIO POR M2 CON FRACCIONAMIENTOS EXISTENTES.

1. FRACCIONAMIENTO PARQUE MADERO
HABITACIONAL DE PRIMERA
PRECIO POR M2 \$ 300.00
CARECE DE AGUA, LUZ ELECTRICA, CALLES Y BANQUETAS DE CONCRETO
HIDRAULICO.
EXISTENCIA: 40 LOTES.
2. FRACCIONAMIENTO EL MIRADOR
RESIDENCIAL DE PRIMERA
PRECIO POR M2 \$ 400.00
CON TODOS LOS SERVICIOS. CALLES EMPEDRADAS.
EXISTENCIA: 20 LOTES.
3. FRACCIONAMIENTO LOS LAURELES
RESIDENCIAL DE PRIMERA
PRECIO POR M2 \$ 450.00
CON TODOS LOS SERVICIOS. CALLES CON ASFALTO.
EXISTENCIA: 150 LOTES.
4. FRACCIONAMIENTO LAS PALMAS
RESIDENCIAL DE SEGUNDA
PRECIO POR M2 \$ 300.00
SERVICIOS EN UN 50%. CALLES CON ASFALTO.
EXISTENCIA: 200 LOTES.
5. FRACCIONAMIENTO JARDINES DE TUXTLA
RESIDENCIAL DE SEGUNDA
PRECIO POR M2 \$ 300.00
SERVICIOS EN UN 50%. CALLES CON GRAVA CEMENTADA.
EXISTENCIA: 60 LOTES.

6. FRACCIONAMIENTO XAMAIPAZ.

HABITACIONAL DE PRIMERA

PRECIO POR M2 \$ 200.00

SERVICIOS EN UN 50%. CALLES CON GRAVA CEMENTADA.
EXISTENCIA: 20 LOTES.**7. FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL CAMPESTRE**

RESIDENCIAL DE SEGUNDA

PRECIO POR M2 \$ 200.00

SERVICIOS COMPLETOS. CALLES EMPEDRADAS.
EXISTENCIA: 10 LOTES.

DEMANDA HABITACIONAL.

De acuerdo al estudio realizado por el Departamento de Desarrollo Socioeconómico del Estado de Chiapas y a los Permisos de Construcción tramitados de 1960 a 1970, se tiene que existió un incremento de 43% en diez años, por lo tanto tenemos:

E S T I M A T I V O			
AÑO	No. DE FAMILIAS QUE REQUIEREN VIVIENDA	No. DE CASAS CONSTRUIBAS	DEFICIT DE VIVIENDAS
1977	19,046	15,866	3,180
1978	19,615	19,548	3,067
1979	20,303	17,296	3,007
1980	21,015	18,040	2,975

Por lo anterior vemos que la demanda habitacional para la ciudad en cuestión es considerablemente alta y que la oferta presentada es pequeña, aún para los estratos económicos considerados, por lo tanto puede considerarse un plazo de ventas de tres años; adoptando la perspectiva de seguridad; por lo que al participar en el mercado con un precio de lote de \$ 345.74 por M2, asegura una vez más la recuperación de la inversión; pues completa ventajosamente con los precios de los fraccionamientos: Los Laureles (\$450.00) y el Mirador (\$400.00) (M2), de menor calidad en la urbanización.

CLASIFICACION DE LOTES PARA ANALISIS.

TIPO DE LOTE	SUPERFICIE (M2)
A	2,369
B	10,191
C	9,455
D	12,718
E	59,817
F	2,448

ALTERNATIVAS DE VENTAS.

Primera Alternativa. Preventas de un 30% al año de inicio de la construcción, para la captación de capital, y 35% los años restantes.

AÑO	A	B	C	D	E	F	IMPORTE	
1977	440	419	400	380	362	345	36'425,543	100%
	1'042,360	4'270,029	3'782,000	4'832,840	21'653,754	844'560	10'927,662	30%
1978	550	524	500	475	453	431	45'563,773	100%
	1'302,950	5'340,084	4'727,500	6'041,050	27'097,101	1'055'088	15'947,320	35%
1979	688	655	625	594	566	539	56'944,738	100%
	1'629,872	6'675,105	5'909,375	7'554,492	33'856,422	1'319'472	19'930,658	35%
RESULTADOS	559	533	508	483	460	438	46'805,640	

Segunda Alternativa. Venta de un 30% al terminar la construcción y 35% los 2 años restantes.

AÑO	A	B	C	D	E	F	IMPORTE	
1978	550	524	500	475	453	431	45'563,773	100%
	1'302,950	5'340,084	4'727,500	6'041,050	27'097,101	1'055'088	13'669,131	30%
1979	688	655	625	594	566	539	56'944,738	100%
	1'629,872	6'675,105	5'909,375	7'554,492	33'856,422	1'319'472	19'930,658	35%
1980	860	819	781	743	708	674	71'217,986	100%
	2'037,340	8'346,429	7'384,355	9'449,474	42'356,436	1'649'952	24'926,295	35%
RESULTADOS	699	666	635	604	576	548	58'526,084	

COMPARACION DE ALTERNATIVAS:

PRIMERA ALTERNATIVA:

AÑO			
1977	INVERSION TOTAL FRACCIONAMIENTO	\$ 23'034,247	
	INGRESOS POR VENTAS		\$ 10'927,662
	INTERESES (23,034,247-10'927,662)18%	2'179,185	
1978	INGRESOS POR VENTA		15'947,320
	INGRESOS POR INTERESES FINANCIEROS DE VENTAS (15'947,320+10'927,662-23'034,247-2'179,185)13%		216,002
1979	INGRESOS POR VENTA		19'930,658
	INGRESOS POR INTERESES FINANCIEROS DE VENTAS 19'930,658 x 14%		2'790,292
	T O T A L E S	\$ 25'213,432	\$ 49'811,934
	D I F E R E N C I A	\$ 49'811,934 - 25'213,432	
		\$ 24'598,502	

SEGUNDA ALTERNATIVA:

AÑO			
1977	INVERSION TOTAL DEL FRACCIONAMIENTO	\$ 23'034,247	
	INTERESES 23'034,247 x 18%	4'146,164	
1978	INGRESOS POR VENTA		\$ 13'669,131
	INTERESES (23'034,247+4'146,164 -13'669,131)18%	2'432,030	
1979	INGRESOS POR VENTA		19'930,658
	INGRESOS POR INTERESES FINANCIEROS DE VENTAS (19'930,658+13'669,131-23'034,247 -4'146,164-2'432,030)14%		560,229
1980	INGRESOS POR VENTA		24'926,295
	T O T A L E S	\$ 29'612,441	\$ 59'084,313

D I F E R E N C I A S = \$ 59'084,313 - \$ 29'612,441

= \$ 29'471,872

Con los datos anteriores, podemos concluir que la segunda
de alternativa es la más factible económicamente.

C O N C L U S I O N E S :

Las conclusiones que podemos obtener de la construcción del fraccionamiento "Vista Hermosa" son de dos tipos a saber :

BENEFICIOS PARA LA POBLACION:

- A) GENERACION DE EMPLEOS
- B) CAPACITACION DE MANO DE OBRA
- C) CONTRIBUCION A LA SOLUCION DEL PROBLEMA DE LA VIVIENDA TAN GRANDE.

BENEFICIOS PARA LA EMPRESA:

- A) ADIESTRAMIENTO A LA EMPRESA EN ESA ACTIVIDAD
- B) RENTABILIDAD ECONOMICA ASEGURADA